

1 veikla

Taškų skaičiavimas. Dvejetainiai skaičiai

Santrauka

Duomenys kompiuteryje laikomi ir perduodami skaitmenų 0 ir 1 sekomis. Kaip pavaizduoti žodžius ir skaičius vartojant tik šiuos du ženklus?

Ryšiai su ugdymo programomis

- ✓ Matematika: skaičiai, skaičių vaizdavimas dvejetainėje sistemoje
- ✓ Matematika: algebra, begalinė seka, sekos taisyklės, dvejetainiai laipsniai

Gebėjimai

- ✓ Skaičiavimo
- ✓ Atitikčių nustatymo
- ✓ Sekos sudarymo

Amžius

- ✓ Nuo 6 metų

Priemonės

- ✓ Penkios dvejetainių skaičių kortelės. Rekomenduojama padaryti abipusių A4 formato kortelių: šypsenėlės vienoje pusėje, taškai – kitoje pusėje.

Kiekvienam mokiniui reikia:

- ✓ 5 kortelių
- ✓ Darbo lapo su dvejetainiais laipsniais

Kitų veiklų priemonės kiekvienam mokiniui:

- ✓ Darbo lapas „Dvejetainiai skaičiai“
- ✓ Darbo lapas „Slapta žinutė“
- ✓ Darbo lapas „Elektroninis paštas ir modemai“
- ✓ Darbo lapas „Didesnių už 31 skaičių vaizdavimas“
- ✓ Darbo lapas „Daugiau apie dvejetainius skaičius“



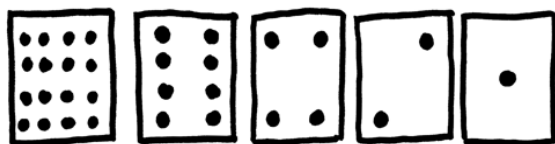
Kūrybinių bendrijų licencija

© Computer Science Unplugged (csunplugged.org), 2015

Dvejetainiai skaičiai

Įvadas

Veikla pristatoma visai grupei. Šiai veiklai reikia penkių A4 formato kortelių, kurių vienoje pusėje surašyti taškai, o kita pusė – tuščia. Parenkami penki mokiniai, jie atsistoja prieš klasę ir laiko šias korteles. Kortelės rodomos tokia tvarka:



Diskusija

Iš pradžių kortelės rodomos tuščiaja puse. Atverčiama pirmoji kortelė iš dešinės stebinčių mokinių atžvilgiu. Mokinių prašoma spėti, kiek taškų yra kortelėje, esančioje atverstosios kortelės dešinėje. Atspėjus atverčiama antroji kortelė. Mokiniai turi pastebėti ryšį tarp gretimų kortelių taškų skaičiaus. (Kiekvienoje tolesnėje kortelėje yra dvigubai daugiau taškų, nei buvo prieš tai atverstoje.)

Kiek taškų turėtų būti šeštoje kortelėje? (32) Septintoje?..(64)

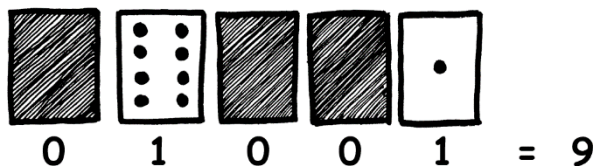
Stovintys mokiniai korteles vėl atverčia tuščiomis pusėmis į priekį. Prašoma kortelėmis pavaizduoti įvairius skaičius: 6 (atverčiamos 4 ir 2 taškų kortelės), 15 (atverčiamos 8, 4, 2 ir 1 taško kortelės). Taisyklė: nereikalingos kortelės turi būti užverstos, o reikalingos – atverstos.

Koks galimas mažiausias taškų skaičius kortelėje? (Iš tikrųjų 0.)

Toliau verčiant korteles vaizduojami skaičiai iš eilės nuo nulio.

Grupės nariai gali prieiti arčiau pažiūrėti, kaip verčiamos kortelės rodant įvairius skaičius. Galima keisti korteles laikančius mokinius.

Užversta taškų kortelė atitinka 0. Atversta kortelė atitinka 1. Taip gaunama dvejetainė skaičiaus išraiška.



Mokinių prašoma parodyti 01001. Koks dešimtainis skaičius atitinka šį dvejetainį skaičių? (9) Koks dvejetainis skaičius atitinka dešimtainį skaičių 17? (10001)

Tokiu būdu skirtingi skaičiai vaizduojami keletą kartų, kol mokiniai perpranta sistemą. Siūloma atlikti ir kitokias dvejetainių skaičių veiklas.



Darbo lapas *Dvejetainiai skaičiai*

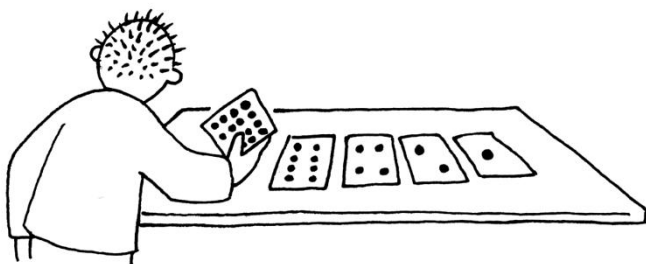
Mokytis skaičiuoti

Jūs tikrai mokate skaičiuoti, juk taip? O dabar išbandykite naują skaičiavimo būdą!

Ar žinote, kad kompiuteriai vartoja tik 0 ir 1? Viskas, ką girdite ir matote kompiuteryje (žodžiai, paveikslai, vaizdo įrašai ir net garsai), užrašyta tik dviejų skaitmenų sekomis! Tolesnių veiklų tikslas – išmokyti siųsti koduotas žinutes draugams taip, kaip daro kompiuteris.

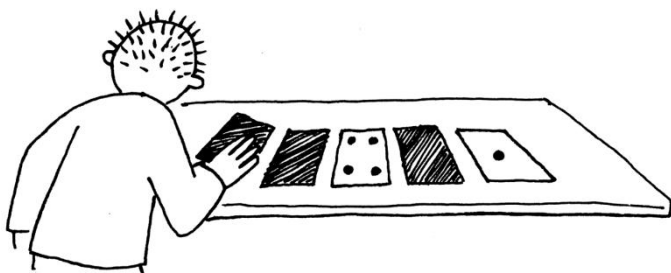
Įvadas

Sukarpykite taškų korteles (tolesnis lapas).



Išdėliokite korteles iš eilės nuo 1, 2, 4, ... atversdami tuščia puse į viršų.

Atverskite korteles, kurių taškų suma būtų 5. Kortelių tvarkos nekeiskite!



Atverskite korteles, kurių taškų suma būtų 3, 12, 19. Ar galima daugiau nei vienu būdu atversti korteles, kad gautumėte tą patį skaičių? Kokį didžiausią taškų skaičių galite atversti? Kokį mažiausią skaičių galite atversti? Ar tarp mažiausio ir didžiausio taškų skaičiaus yra skaičius, kurio negalima atversti kortelėmis?

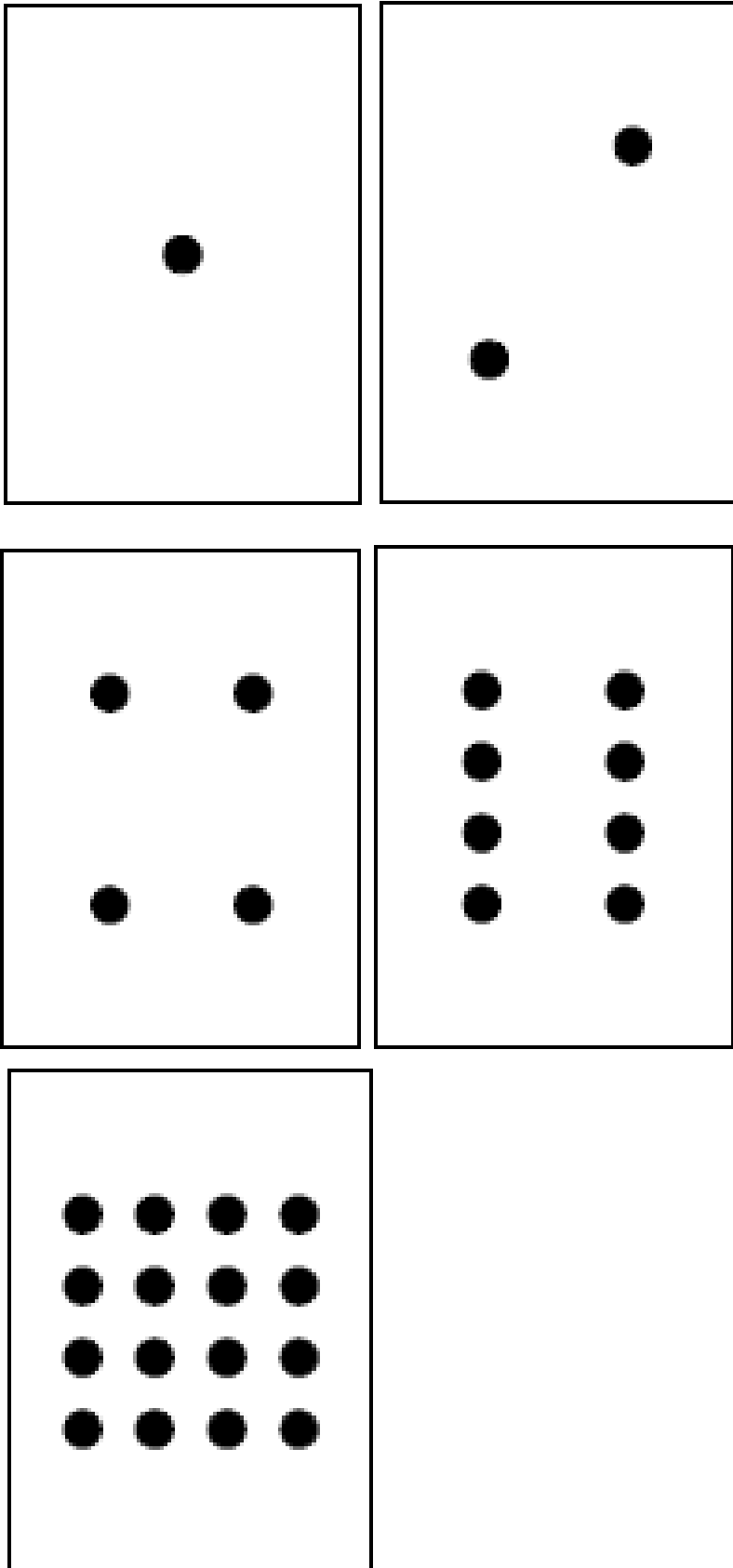
Gudručiams. Pabandykite kortelėmis pavaizduoti skaičius iš eilės 1, 2, 3, 4, ... Gal galite sugalvoti logišką ir praktišką kortelių atvertimo metodą, kad verčiant korteles skaičiai didėtų vienetu?



Kūrybinių bendrijų licencija

© Computer Science Unplugged (csunplugged.org), 2015

Dvejetainiai skaičiai





Q



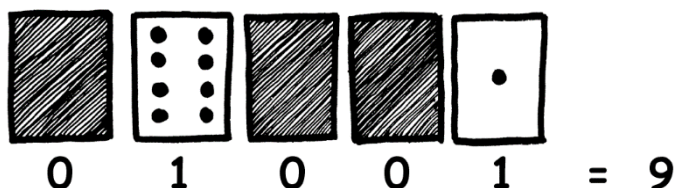






Darbo lapas *Dvejetainiai skaičiai*

Dvejetainė sistema turi tik du skaitmenis: **nulį** ir **vienetą**. Jei kortelė užversta, tai reiškia **0**, jei atversta – **1**, kaip parodyta žemiau:



Kokį dešimtainį skaičių atitinka **10101**? Kokį dešimtainį skaičių atitinka **11111**?

Kurią mėnesio dieną gimėte? Užrašykite tą dieną dvejetainė sistema. Nustatykite, kuris dvejetainis skaičius yra draugo gimimo dienos skaičius.

Užrašykite, kuriuos dvejetainius skaičius atitinka šie ženklai:

$$\begin{array}{c} \boxed{\times} \boxed{\checkmark} \boxed{\times} \boxed{\times} \boxed{\checkmark} = \\ (\checkmark=1, \times=0) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \uparrow \downarrow \uparrow = \\ (\uparrow=1, \downarrow=0) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc = \\ (\odot=1, \bigcirc=0) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{☐} \text{☐} \text{☐} \text{☐} = \\ (\text{☐}=1, \text{☐}=0) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{☺} \text{☹} = \\ (\text{☺}=1, \text{☹}=0) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{👍} \text{👎} \text{👍} \text{👎} = \\ (\text{👍}=1, \text{👎}=0) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} + + \times + = \\ (+=1, \times=0) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \curvearrowright \curvearrowright \curvearrowright \curvearrowright \curvearrowright = \\ (\curvearrowright=1, \curvearrowleft=0) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \blacktriangle \blacktriangledown \blacktriangle \blacktriangledown \blacktriangledown = \\ (\blacktriangle=1, \blacktriangledown=0) \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \spadesuit \spadesuit \spadesuit \spadesuit \spadesuit = \\ (\spadesuit=1, \clubsuit=0) \end{array}$$

Gudručiams. Juostelėmis, kurių ilgis 1, 2, 4, 8 ir 16 matavimo vienetų, parodykite, kaip suduriamos bet kokio ilgio iki 31 matavimo vieneto juostelės. Be to, galite nustebinti draugus, parodydami, kad turėdami tik penkis svarelius galite pasverti gana sunkius daiktus!

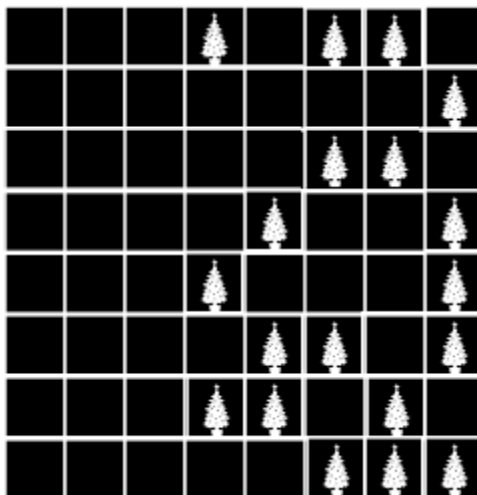
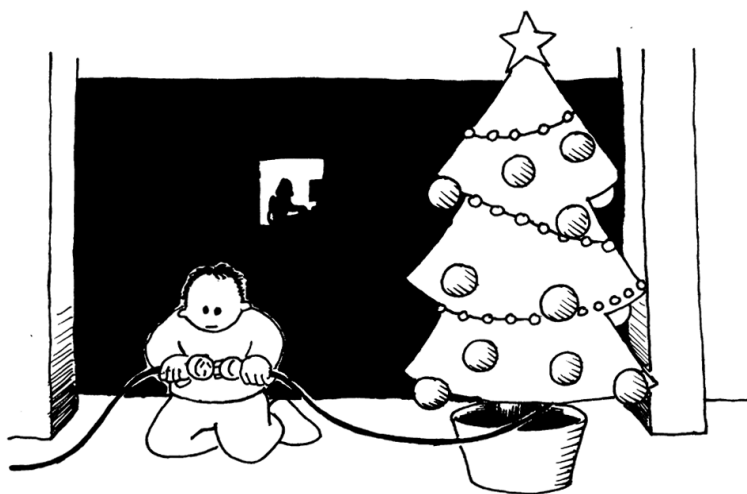


Kūrybinių bendrijų licencija

© Computer Science Unplugged (csunplugged.org), 2015

Darbo lapas *Slaptų žinučių siuntimas*

Prieš pat Kalėdas Tomą atsitiktinai užrakino vienoje parduotuvėje viršutiniame pastato aukšte. Aišku, jis norėjo kuo greičiau grįžti namo su dovanomis. Taigi ką daryti? Tomas bandė skambinti, rėkti, tačiau niekas jo negirdėjo. Pro langą pamatė žmogų, dirbantį kompiuteriu pastate kitoje gatvės pusėje. Kaip atkreipti jo dėmesį? Tomas apsidairė ieškodamas, kuo galėtų pasinaudoti. Jam šovė mintis perduoti žinutę Kalėdų eglutės lemputėmis, todėl šias lemputes sujungė taip, kad galėtų kiekvieną išjungti ir vėl įjungti. Tomas nusprendė perduoti savo žinutę dvejetainiu kodu, kurį turėtų suprasti žmogus, dirbantis kompiuteriu. Ką užkodavo Tomas? Ar jūs galėtumėte taip padaryti?

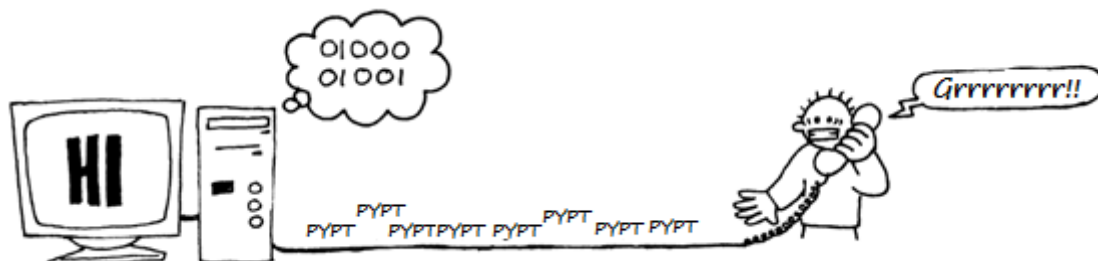


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
a	ą	b	c	č	d	e	ę	ė	f	g	h	i	į	y	j
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
k	l	m	n	o	p	r	s	š	t	u	ų	ū	v	z	ž

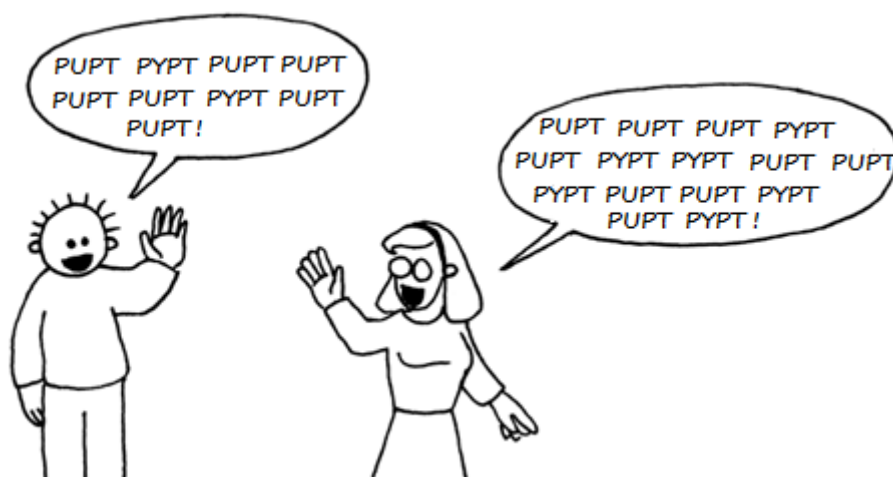


Darbo lapas *Elektroninis paštas ir modemai*

Kompiuteriai, prijungti prie interneto per modemą, informaciją siunčia dvejetainiu kodu naudodami pyptelėjimus. Aukšto tono pyptelėjimas reiškia 1, žemo tono – 0. Pyptelėjimai sklinda labai greitai. Taip greitai, kad girdime ištisą cypimo garsą. Jei niekada jo negirdėjote, tai įsiklausykite į prijungto prie interneto modemo skleidžiamą garsą.



Tuo pačiu dvejetainiu kodu, kurį Tomas taikė slaptų žinučių siuntimo užduotyje, parašykite el. laišką. Darykite atidžiai, kad nekiltų sunkumų skaitančiajam – jums nereikia būti tokiems greitiems kaip modemui ☺



Kūrybinių bendrijų licencija

© Computer Science Unplugged (csunplugged.org), 2015

Darbo lapas *Didesnių už 31 skaičių vaizdavimas*

Paimkite anksčiau naudotas dvejetaines korteles su taškais. Kiek taškų reikėtų nupiešti septintoje iš eilės kortelėje? Kiek aštuntoje? Pagal kokią taisyklę galima suskaičiuoti, kiek taškų reikia nupiešti kiekvienoje naujoje kortelėje? Jau įsitikinote, kad skaičiams nuo 1 iki 31 pavaizduoti užtenka penkių kortelių.

Įsižiūrėkite į seką. Ar galite nusakyti sekos narių ryšį?

1, 2, 4, 8, 16...

Sudėkite: $1 + 2 + 4 = ?$ Kiek gaunate?

Dabar sudėkite: $1 + 2 + 4 + 8 = ?$

Kiek gaunate sudėję visus skaičius nuo pirmosios iki penktosios kortelės?

Ar teko kada girdėti apie skaičiavimą „pirštais“? Išmėginkite šį būdą, kai skaičiai didesni kaip 10. Naudodami dvejetainę sistemą, įsivaizduokite, kad vienas vienos rankos pirštas yra kortelė. Šitaip galite gauti 32 skaičius. Nepamirškite, kad 0 – taip pat skaičius!

Pabandykite skaičiuoti iš eilės. Pakeltas pirštas reiškia 1, nuleistas – 0.

Abiejų rankų pirštais galite suskaičiuoti nuo 0 iki 1023. Tai 1024 skaičiai!

Jei vienos rankos pirštais galite pavaizduoti 32 skaičius, o abiejų rankų – $32 \times = 1024$ skaičius, kiek skaičių galėtų pavaizduoti Keturrankis pabaisiukas?



Kūrybinių bendrijų licencija

© Computer Science Unplugged (csunplugged.org), 2015

Darbo lapas *Dar daugiau apie dvejetainius skaičius*

1. Kaip manote, kas nutiktų, jei dvejetainio skaičiaus pabaigoje prirašytumėte nulį? Jei nulį prirašytumėte dešimtainio skaičiaus pabaigoje, gautumėte 10 kartų didesnį skaičių už pradinį. Pavyzdžiui, prie 9 prirašę nulį, gautumėte 90, kuris yra 10 kartų didesnis už 9.

Taigi kas nutiktų, jei nulį prirašytumėte dvejetainio skaičiaus pabaigoje? Pabandykite:

1001 → 10010

(9) (?)

Sugalvokite hipotezę, pritaikykite ją keliems pavyzdžiams. Suformuluokite taisyklę. Kaip manote, kodėl taip atsitinka?

2. Ankstesnėse užduotyse naudojome korteles su taškais. Kiekviena kortelė atitinka bitą kompiuteryje. Žodis „bitas“ kilo iš anglų k. frazės „binary digit“ (liet. *dvejetainis skaitmuo*). Lietuvių kalbos abėcėlės raidėms (32 didžiosioms ir antra tiek mažosioms) koduoti pakaktų 6 kortelių arba, kitaip sakant, bitų. Tačiau kompiuteris turi atpažinti ne tik raides, bet skirti didžiąsias ir mažąsias raides, skaitmenis, aritmetinių operacijų ženklus, skyrybos ženklus, specialiuosius ženklus ir pan.

Pažvelgę į kompiuterio klaviatūrą, matome daug ženklų. Kaip manote, kiek bitų kompiuteriui reikia visiems šiems ženklams užkoduoti?

Šiuolaikiniuose kompiuteriuose teksto ženklai dažniausiai koduojami 8 bitais. Dėl to ir kompiuterio atmintis skirstoma į 8 bitų grupes, vadinamas baitais. Vieno baito pakanka kelių kalbų abėcėlėms ir dar daugeliui kitų reikalingų ženklų užkoduoti. Daugiau paskaityti apie ženklų kodavimą galite V. Dagienės, G. Grigo ir T. Jevsikovo knygoje „Programinės įrangos lokalizavimas“ (<http://www.mii.lt/files/lokalizavimas.pdf>)

Suskaičiuokite, kiek ženklų telpa į vieną baitą.



Kūrybinių bendrijų licencija

© Computer Science Unplugged (csunplugged.org), 2015

Apie ką visa tai?

Šiuolaikiniai kompiuteriai pagrįsti dvejetainė sistema informacijai kaupti ir apdoroti. Sistema vadinama dvejetainė, nes turi tik du skaitmenis. Dar sakoma: sistema, kurios pagrindas 2 (mūsų įprasta dešimtainė sistema gali būti vadinama sistema, kurios pagrindas 10). Nulis ir vienetas vadinami bitais. Bitas kompiuterio atmintyje reiškia tranzistorių, kuris tam tikru momentu yra įjungtas arba išjungtas, atitinkamai įtampa yra arba jos nėra.



Perduodant duomenis telefonu arba radijo bangomis, vietoj nulių ir vienetų naudojami žemi ir aukšti tonai. Magnetinėse laikmenose bitai reiškiami magnetinio lauko kryptimis: šiaurė → pietūs arba pietūs → šiaurė.



CD, CD-ROM ir DVD laiko bitus optiškai – paviršiaus dalys atspindi šviesą arba jos neatspindi.



Kai skiriamos dvi reikšmės, daug paprasčiau sukurti prietaisus informacijai apdoroti. Jei būtų naudojama dešimtainė sistema, kompaktinis diskas turėtų turėti 10 būdų skaitmenims nuo 0 iki 9 išreikšti. Sukurti tokį prietaisą būtų brangu ir sudėtinga. Nors sakoma, kad kompiuteris duomenis vaizduoja nuliais ir vienetais, bet iš tiesų jame yra tik aukštoji ir žemoji įtampa arba šiaurės ir pietų magnetinio lauko kryptis ar pan. Visa tai žymima 0 ir 1, kad būtų lengviau suprantama žmonėms. Šiais bitais kompiuteryje atvaizduojami dokumentai, paveikslai, dainos, skaičiai, programos ir programėlės.

Vienu bitu atvaizduojama labai mažai informacijos, todėl bitai jungiami į sekas po 8, kurios gali išreikšti skaičius nuo 0 iki 255. Aštuonių bitų grupė vadinama baitu. Kompiuterio sparta priklauso nuo to, kiek bitų vienu metu jis gali apdoroti. Pavyzdžiui, 32 bitų kompiuteris vienos operacijos metu gali apdoroti 32 bitų skaičius, o 16 bitų kompiuteris pirmiausia turėtų 32 bitų skaičių padalyti į dalis. Tai, žinoma, lėtina kompiuterio darbą. Taigi skaičiams, tekstui ir kitokiai informacijai laikyti ir apdoroti kompiuteris naudoja tik bitus ir baitus.

Kituose skyriuose supažindinama, kaip laikoma ir apdorojama kito pobūdžio informacija dvejetainiais skaitmenimis.



Sprendimai ir užuominos

Dvejetainiai skaičiai

3 pavaizduoti reikia kortelių su 2 ir 1 tašku.

12 pavaizduoti reikia kortelių su 8 ir 4 taškais.

19 pavaizduoti reikia kortelių su 16, 2 ir 1 tašku.

Tik vieninteliu būdu galima pavaizduoti kiekvieną iš šių skaičių.

Didžiausias skaičius, kurį galima pavaizduoti, yra 31. Mažiausias yra 0. Galima pavaizduoti visus skaičius nuo 0 iki 31. Kiekvieną iš jų galima pavaizduoti tik vienu būdu.

Gudručiams. Didinant skaičių vienetu, iš eilės apverčiamos taškais į viršų visos kortelės iš dešinės į kairę.

Dvejetainiai skaičiai

10101 = 21, 11111 = 31

Slaptų žinučių siuntimas

Užkoduota žinutė: PADĖKITE

Didesnių už 31 skaičių vaizdavimas

Jei sudedami visi skaičiai nuo pirmojo, tai jų suma visada bus vienetu mažesnė už kitą sekos skaičių.

Keturrankis pabaisiukas gali pavaizduoti $1024 \times 1024 = 1\,048\,576$ skaičių — nuo 0 iki 1 048 575!

Daugiau apie dvejetainius skaičius

Parašius nulį dvejetainio skaičiaus dešinėje, šis skaičius padidėja dvigubai. Kiekvienas vienetas dvejetainiame skaičiuje padvigubėja, todėl ir galutinis skaičius padvigubėja. (Dešimtainės sistemos skaičiaus dešinėje prirašius nulį, šis skaičius padidėja 10 kartų.)

