

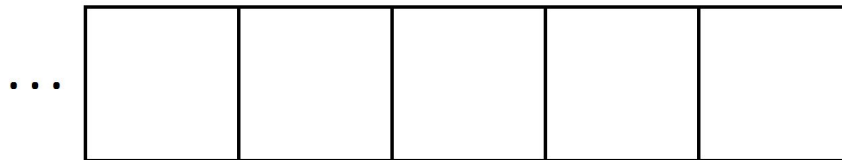
SPRĀGSTOŠIE PUNKTI
1. NODAĻA
IERĪCES

Laipni lūgti ceļojumā!

Šis ir matemātisks ceļojums, kas balstīts uz manis, Džeimsa, veidotu stāstu, kas nav paties. Kad es biju bērns, es izgudroju ierīci - tā nav patiesība -, un šī ierīce ir nekas vairāk kā kastu rinda, kas plešas tik tālu uz kreiso pusi, cik es varētu vēlēties.

Es šai manis veidotajai ierīcei devu nosaukumu. Es to nosaucu par "divi-viens ierīci", ko gan lasa, gan raksta jocīgi atpakaļgaitā. (Es, būdams bērns, nejutu atšķirību.)

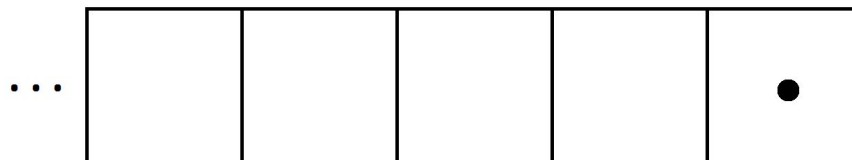
1 ← 2



Un ko var darīt ar šo ierīci? Tajā var ielikt punktus. Tos vienmēr liek tajā kastē, kas atrodas visvairāk pa labi.

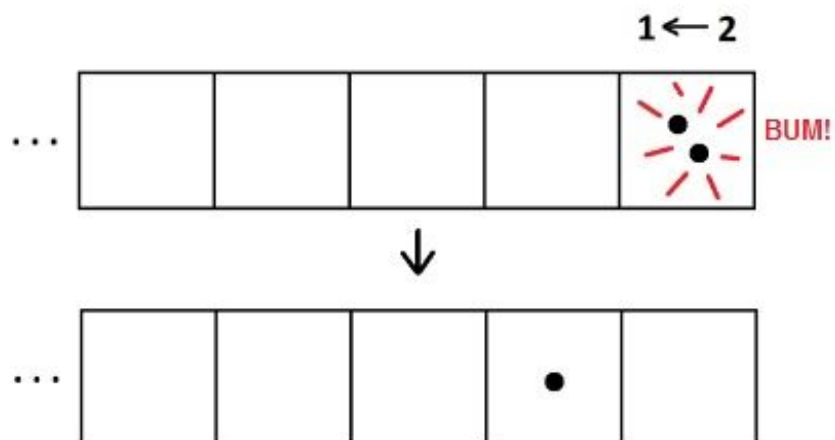
Ieliec iekšā vienu punktu un, nu, nekas nenotiek: tas tur paliek kā viens punkts. Ah!

1 ← 2



Bet ieliec vēl vienu punktu - vienmēr kastē, kas ir visvairāk pa labi, - un notiek kaut kas aizraujošs.

Vienmēr, kad kastē atrodas divi punkti, tie uzsprāgst un pazūd - BUM! - un tos aizstāj viens punkts nākamajā kastē pa kreisi.



(Vai tagad tu saproti, kāpēc es to nosaucu par “ $1 \leftarrow 2$ ierīci”, uzrakstot šādā jocīgā veidā?)

Mēs redzam, ka divi punkti, ko ievieto ierīcē, ražo vienu punktu, kam seko nulle punkti.

Ievietojot trešo punktu - vienmēr labās puses kastē - veido attēlu, kur vienam punktam seko viens punkts.



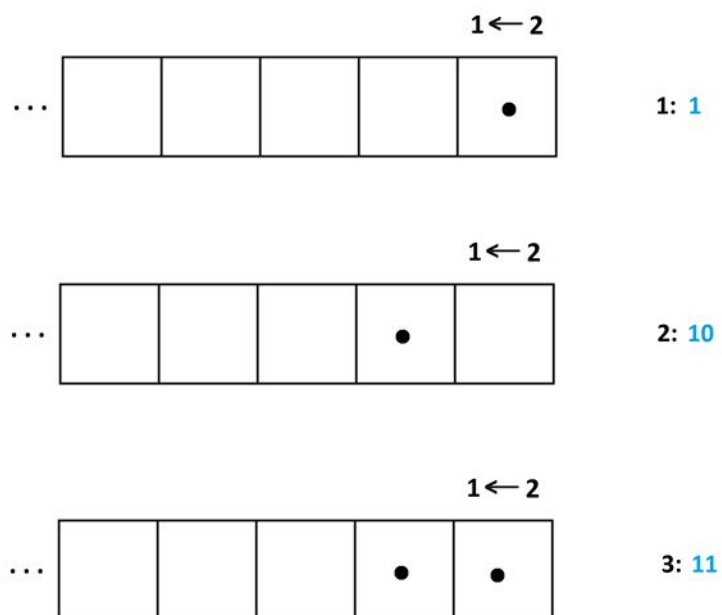
Es sapratu, ka šī ierīce manā nepatiesajā stāstā deva kodus skaitļiem.

Tikai viens ierīcē ievietots punkts palika kā viens punkts. Teiksim, ka $1 \leftarrow 2$ ierīces kods skaitlim viens ir 1 .

Ieliekot ierīcē divus punktus, vienu pēc otra, iegūstam vienu punktu, kam seko nulle punkti.

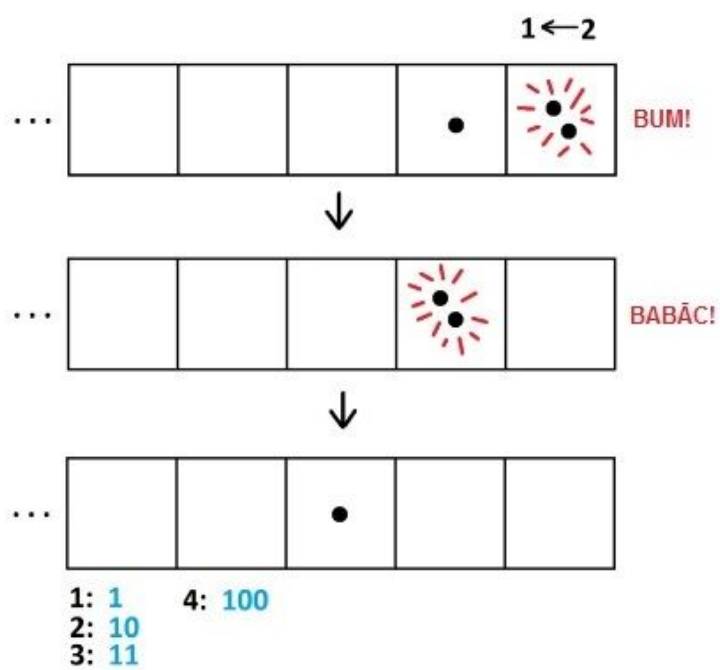
Teiksim, ka $1 \leftarrow 2$ ierīces kods skaitlim divi ir 10 .

Ieliekot trešo punktu ierīcē, tā dod kodu 11 skaitlim trīs.



Kāds ir $1 \leftarrow 2$ ierīces kods skaitlim četri?

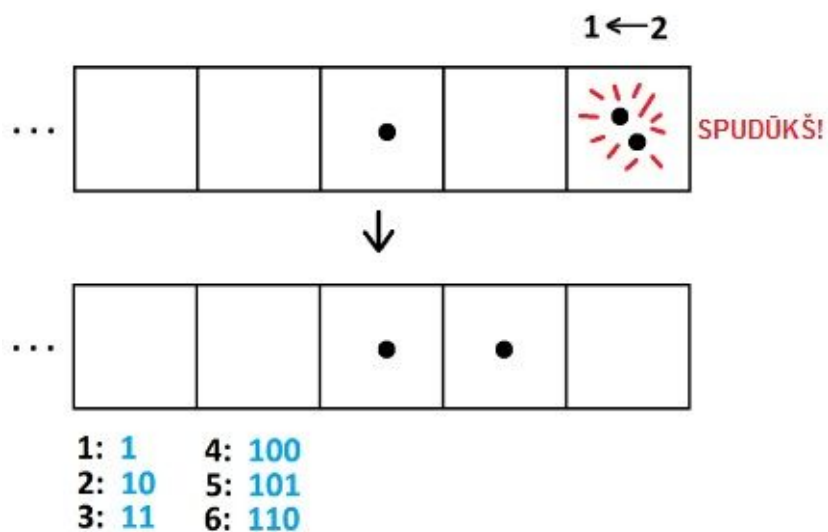
Ievietot ceturto punktu ierīcē ir īpaši aizraujoši: mēs iegūstam vairākus sprādzienus!



$1 \leftarrow 2$ kods skaitlim četri ir 100.

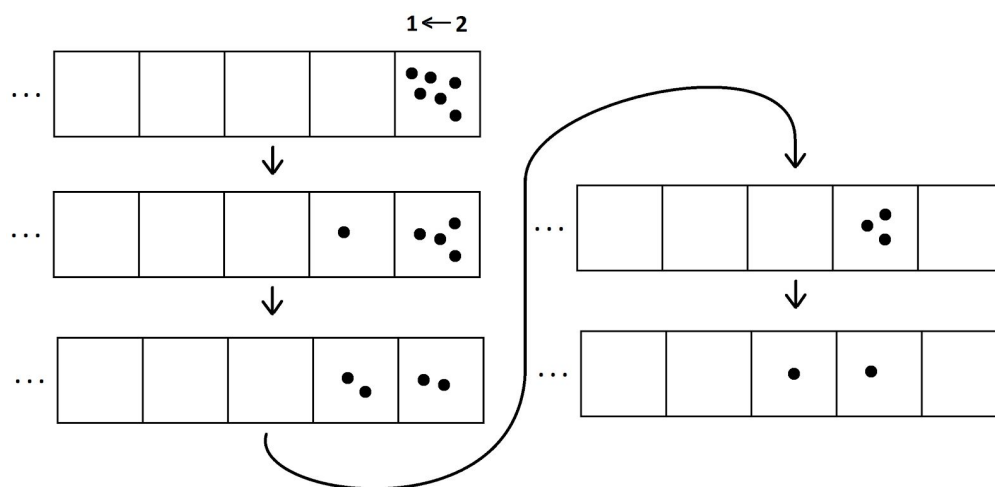
Kāds būs kods skaitlim pieci? Vai tu spēj uzreiz saskatīt, ka tas ir 101?

Un kods skaitlim seši? Pievienojot vēl vienu punktu skaitļa pieci kodam, dod kodu 110 skaitlim seši.



Patiesībā mēs varam arī citā veidā iegūt kodu skaitlim seši, respektīvi, iztrot ierīci un ievietojot tajā visus sešus punktus reizē. Punktu pāri uzsprāgs un katrs radīs vienu punktu nākamajā kastē pa kreisi.

Šeit ir viena iespējamā sprādzienu sērija. Skaņas efekti nonemti!



Vai beigās iegūst tādu pašu kodu 110, ja sprādzienus izpilda citā secībā? (Pamēģini!)

Šeit ir daži jautājumi, ko tu varētu vēlēties vai arī varētu nevēlēties atbildēt. Mani risinājumi tiem ir redzami šīs nodaļas beigās.

1. a) Kāds ir $1 \leftarrow 2$ ierīces kods skaitlim trīspadsmit?
(Izrādās, ka tas ir 1101. Vai tu vari iegūt šādu atbildi?)
 - b) Kāds šajā ierīcē ir kods skaitlim piecdesmit? (Nopietni?!)
2. Vai kādam skaitlim var būt kods 100211 $1 \leftarrow 2$ ierīcē, pieņemot, ka punkti vienmēr tiek uzspridzināti, ja ir tāda iespēja?
3. Kuram skaitlim ir kods 10011 $1 \leftarrow 2$ ierīcē?

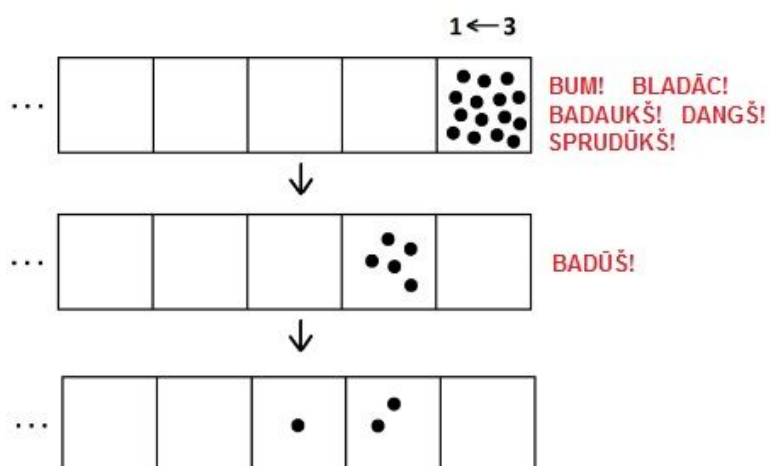
Šāda jautrība, spēlējoties ar kodiem $1 \leftarrow 2$ ierīcē, varētu būt stundām ilga.

Bet tad vienu dienu es piedzīvoju pārsteidzošu izpratnes zibsnī!

CITAS IERĪCES

Tā vietā, lai spēlētos ar $1 \leftarrow 2$ ierīci, es sapratu, ka es varētu spēlēties ar $1 \leftarrow 3$ ierīci (atkal jāraksta un jālasa atpakaļgaitā kā “trīs-viens” ierīci). Tagad ikreiz, kad *trīs* punkti ir kastē, tie sprāgst un tiek aizstāti ar vienu punktu nākamajā kastē pa kreisi.

Te ir redzams, kas notiek ar piecpadsmit punktiem $1 \leftarrow 3$ ierīcē.



Vispirms pirmajā kastē notiek pieci sprādzieni, kā rezultātā katrs rada punktu nākamajā kastē pa kreisi. Tad trīs no iegūtajiem punktiem sprāgst prom. Paliek divi punkti un viens jauns punkts nākamajā kastē pa kreisi. Līdz ar to varam redzēt, ka skaitļa piecpadsmit kods $1 \leftarrow 3$ ierīcē ir 120.

Šeit ir vēl daži jautājumi, kurus tu varētu vēlēties vai arī nevēlēties apdomāt.

4. a) Parādi, ka kods skaitlim četri $1 \leftarrow 3$ ierīcē ir 11 .
 b) Parādi, ka kods skaitlim trīspadsmit $1 \leftarrow 3$ ierīcē ir 111 .
 c) Parādi, ka kods skaitlim divdesmit $1 \leftarrow 3$ ierīcē ir 202 .
5. Vai skaitlim $1 \leftarrow 3$ ierīcē varētu būt kods 2041 ? Ja varētu, tad vai kods būtu “stabils”?
6. Kuram skaitlim $1 \leftarrow 3$ ierīcē ir kods 1022 ?

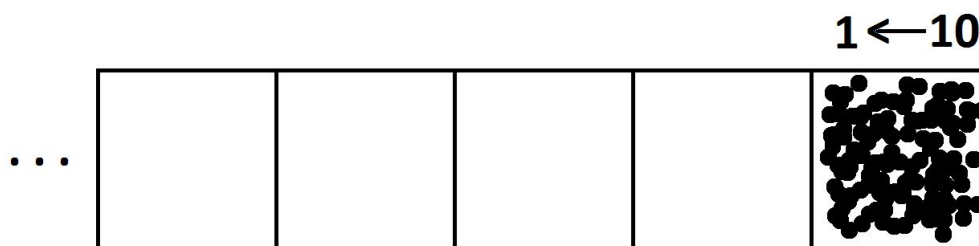
Mēs varam turpināt!

7. Kā tev šķiet, kādi noteikumi ir spēkā $1 \leftarrow 4$ ierīcē?
 Kāds ir $1 \leftarrow 4$ kods skaitlim trīspadsmit?
8. Kāds ir $1 \leftarrow 5$ kods skaitlim trīspadsmit?
9. Kāds ir $1 \leftarrow 9$ kods skaitlim trīspadsmit?
10. Kāds ir $1 \leftarrow 5$ kods skaitlim divpadsmit?
11. Kāds ir $1 \leftarrow 9$ kods skaitlim divdesmit?

Labi. Tagad kļūsim pavisam traki.

Ķersimies pie $1 \leftarrow 10$ ierīces un ievietosim tajā 273 punktus!

Kāds ir slepenais $1 \leftarrow 10$ kods skaitlim 273 ?



273:

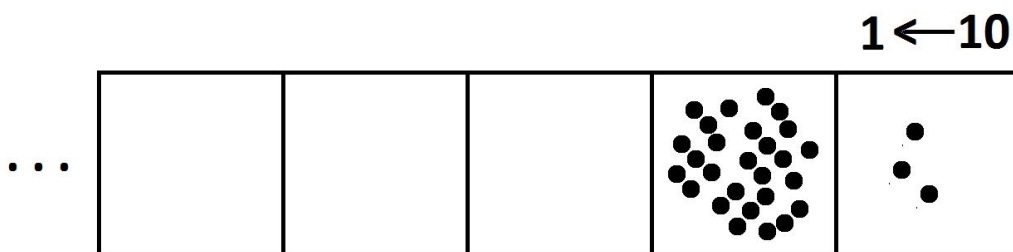
Mans domāšanas veids šajā gadījumā ir, uzdodot dažus jautājumus.

Vai būs kāds sprādziens? Vai ir kādas desmitnieku grupas, kas sprāgs? Noteikti!

Cik daudz būs sākotnējo sprādzienu? Divdesmit septiņi.

Vai paliek pāri kādi punkti? Jā. Trīs.

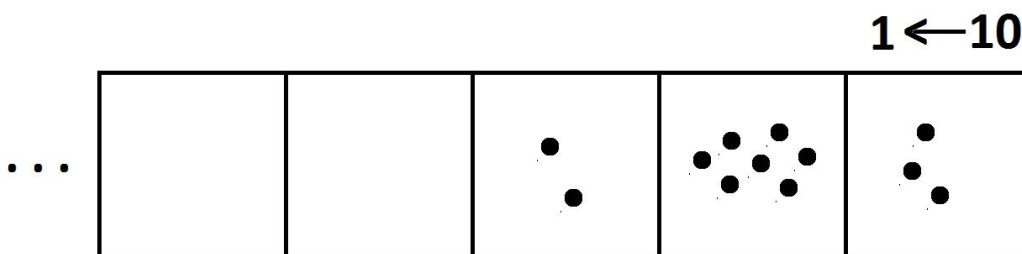
Labi. Tātad notiek divdesmit septiņi sprādzieni, katram radot vienu punktu nākamajā kastē uz kreiso pusi, pāri paliekot trim punktiem.



273:

Vai notiks vēl kāds sprādziens? Jā. Vēl divi.

Vai paliek pāri punkti? Paliek pāri septiņi.



273: 273

$1 \leftarrow 10$ kods skaitlim divi simti septiņdesmit trīs ir... 273 . Oho!

12. a) Kāds ir $1 \leftarrow 10$ kods skaitlim trīspadsmit?
- b) Kāds ir $1 \leftarrow 10$ kods skaitlim trīsdesmit septiņi?
- c) Kāds ir $1 \leftarrow 10$ kods skaitlim 5846 ?

Te notiek kaut kas aizraujošs!

Kāds jautājums šajā gadījumā dabiski var rasties?



IZPĒTE ĀRPUS RĀMJIEM

Šeit ir daži nozīmīgi pētījumi, ko tu varētu vēlēties veikt vai vismaz padomāt par tiem. Viss kļūs skaidrs, kad stāsta turpinājums tiks izklāstīts nākamajās nodaļās, bet būtu jautri apdomāt šīs idejas pirms tam.

1. IZPĒTE: KO DARA ŠIS IERĪCES?

Vai tu vari izdomāt, ko šīs ierīces patiesībā dara?

Kāpēc kods skaitlim divi simti septiņdesmit trīs $1 \leftarrow 10$ ierīcē ir “273”? Vai visu skaitļu kodi

$1 \leftarrow 10$ ierīcē sakrīt ar to, kā mēs tos patiesībā rakstām?

Ja tu spēj atbildēt uz šo jautājumu, vai tu spēj saprast jēgu arī visiem ierīces $1 \leftarrow 2$ kodiem? Ko skaitļa trīspadsmit kods 1101 nozīmē?

Komentārs: Šie jautājumi ir atbildēti otrajā nodaļā.

2. IZPĒTE: VAI SPRĀDZIENU SECĪBAI IR NOZĪME?

Ieliec deviņpadsmit punktus labajā $1 \leftarrow 2$ ierīces kastē un uzspriidzini to pārus sajauktā secībā: vispirms uzspriidzini dažus labās puses kastē, tad dažus nākamajā kastē, pēc tam atkal pirmajā, tad atkal otrajā un tā tālāk. Pēc tam izdari to vēlreiz, šoreiz samainot sprādzienu secību. Un tad vēl vienu reizi!

Vai rezultātā parādās viens un tas pats kods 10011 katrā reizē?

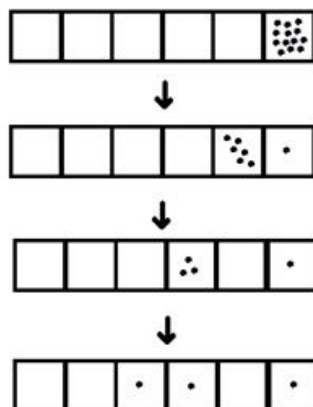


ATRISINĀJUMI

Kā jau solīju, šeit ir mani risinājumi jautājumiem, ko uzdevu.

1.

a) Šādi var iegūt kodu 1101 no trīspadsmit punktiem.



b) Skaitļa piecdesmit kods ir 110010 .

2. Ņemot vērā vienošanos, ka mēs vienmēr uzspridzinām punktus, ja vien tas ir iespējams, tad kods 100211 nav pabeigts: divi punkti trešajā kastītē no labās var uzsprāgt, ka rezultātā tiek iegūts kods 101011 .

3. Šis ir kods skaitlim deviņpadsmit. (Nākamajā nodarbībā redzēsi ātru veidu, kā to saskatīt.)

4. a) Dari to! b) Paveic šo arī! c) Tev labi sanāk. Izpildi šo trešo arī!

5. Atkal, ja mēs vienojamies uzspridzināt visu, ko var, tad šis kods nav pabeigts: trīs punkti otrajā kastē no labās var uzsprāgt, radot kodu 2111 .

6. Šis kods ir skaitlim trīspadsmit pieci.

7. "Jebkurā kastē četri punkti sprāgst, tos aizstāj viens punkts nākamajā kastē pa kreisi." Skaitlim trīspadsmit $1 \leftarrow 4$ ierīcē ir kods 31 .

8. 23

9. 14

10. 22

11. 22 (Tas pats, kas iepriekšējā atbildē – bet, protams, kodam ir cita interpretācija.)

12. a) 13 b) 37 c) 5846 (Šie ir kodi, ko mēs lietojam skaitļiem ikdienā!)