

Neuronų sudėtingumas

Matuoti žmonių gebėjimą apdoroti duomenis verčiant juos atlikti kompiuterinius skaičiavimus tik su pieštuku popieriuje absurdiška. Mūsų smegenys tikrai daug sudėtingesnės nei bet kuris superkompiuteris, tiesa?

Iš dalies taip.

Kai kuriuose projektuose superkompiuterius bandoma naudoti smegenų imitavimui sinapsių lygmenyje.⁵ Jei suskaičiuotume, kiek procesorių ir laiko reikia tokiam imitavimui, galėtume nustatyti, koks skaičius tranzistorių priilygtų žmogaus smegenims.

2013 metais japonų superkompiuteris K atliko skaičiavimus ir nustatė, kad vienoms žmogaus smegenims imituoti reikia 10^{15} tranzistorių.⁶ Pagal šiuos skaičiavimus, tik 1988 metais visos pasaulio loginės grandinės pasiekė vieno žmogaus smegenų sudėtingumo lygį, o visos mūsų grandinės iki šiol nepriylgsta visos žmonijos smegenims. Pagal Moore'o dėsniais pagrįstas projekcijas ir remiantis šiais skaičiavimų duomenimis, kompiuteriai nepranoks žmonių iki 2036 metų.⁷

Kodėl tai absurdiška?

Šie du būdai palyginti smegenis prieštarauja vienas kitam.

Pirmuoju būdu žmonės, tarsi programa „Dhrystone“, bet teturėdami pieštuką ir popierių, yra prašomi imituoti kompiuterio mikroschemos operacijas, ir paaiškėja, kad jų našumas tesiekia 0,01 MIPS.

Antruoju būdu superkompiuteris imituoja neuronus. Šiame projekte kompiuteriai turi imituoti žmogaus smegenis sudarančius neuronus, ir paaiškėja, kad našumas maždaug 50 000 000 000 MIPS.

Gal geriausia būtų pabandyti šiuos skaičiavimus sujungti. Keista, bet tai ganėtinai logiška. Jei darome prielaidą, kad kompiuterių programos nepakankamai gerai imituoja žmogaus smegenų aktyvumą, o žmonių smegenys nepakankamai gerai imituoja kompiuterio mikroschemos aktyvumą, gali būti, kad tiksliau smegenų galią išreikštų šių dviejų skaičių geometrinis vidurkis.

Šis išvestinis skaičius leidžia teigti, kad žmogaus smegenys veikia maždaug 30 000 MIPS ritmu ir tai beveik priylgsta kompiuteriui, kuriuo rašau šiuos

5 Kadangi biologiniai procesai sudėtingi, net ir šis būdas negali užfiksuoti visko, kas vyksta.

6 Kompiuteris K, naudodamas 82 944 procesorius, kurių kiekviename buvo po maždaug 750 milijonų tranzistorių, 40 minučių skaičiavo vieną sekundę smegenų veiklos smegenų modelyje, turinčiame 1 proc. žmogaus smegenų jungčių.

7 Jei skaitote šią knygą 2036 m., tai ši žinutė iš praeities! Tikiuosi, gyvenat geriau nei mes. P. S. Sugalvokit, kaip nukeliauti į praeitį ir pasiimti mus iš čia.

žodžius. Be to, remiantis šiuo skaičiumi, skaitmeninės technologijos žmonių neuronus sudėtingumu aplenkė 2004 metais.

Skrudėlės

Gordonas Moore'as savo straipsnyje „Moore'o dėsnis sulaukus keturiasdešimties“ pateikė įdomų pastebėjimą. Anot biologo E. O. Wilsono, pasaulyje yra 10^{15} – 10^{16} skrudėlių. Palyginimui:

2014 metais pasaulyje buvo apie 10^{20} tranzistorių, t. y. dešimtys tūkstančių tranzistorių vienai skrudėlei.

Skrudėlės smegenyse gali būti beveik ketvirtis milijono neuronų, o viename neurone – tūkstančiai sinapsių. Tai reiškia, kad pasaulyje esančių skrudėlių smegenys sudėtingumu prilygsta viso pasaulio žmonių smegenims.

Taigi neturėtume per daug jaudintis dėl to, kada kompiuteriai prilygs žmonėms. Žmonės jau prilygsta skrudėlėms, o joms tai, regis, nėra motais. Aišku, mums atrodo, kad mes valdome pasaulį, tačiau jei tektų lažintis, kas iš mūsų dar bus šioje žemėje po milijono metų – primatai, kompiuteriai ar skrudėlės, – saivame aišku, ką pasirinkčiau.

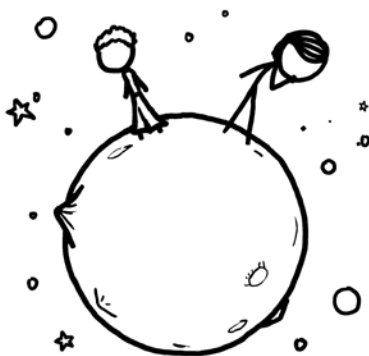
PALA. ESU TIKRA, KAD TAS
PASKUTINIS SAKINYS YRA
VISIŠKA NESĄMONĖ.



MAŽOJI PLANETA

KLAUSIMAS: „Jei asteroidas būtų labai mažas, bet didelės masės, ar galėtum ten gyventi kaip Mažasis princas?“

—Samantha Harper



„Ar suvalgei mano rožę? – Galbūt.“

ATSAKYMAS: „**MAŽASIS PRINCAS**“, Antoine'o de Saint-Exupéry sukurta istorija, pasakoja apie tolimojo asteroido gyventoją. Istorija paprasta, liūdna, spaudžianti širdį, bet kartu ir nepamirštama.¹ Iš pažiūros knyga skirta vaikams, tačiau sunku aiškiai pasakyti, kokia jos tikslinė auditorija. Bet kokių atveju ji tikrai surado savo skaitytoją ir tapo visų laikų bestseleriu.

¹ Rašytojas Mallory Ortbergas apvertė „Mažąjo princo“ istoriją į kitą pusę: jo herojus tapo turčių vaiku, kuris reikalavo iš lėktuvo katastrofą išgyvenusio žmogaus piešti jam paveikslėlius, kad galėtų juos duoti lapei.



Knyga parašyta 1942 metais. Įdomus laikas rašyti apie asteroidus, nes tuo metu niekas net nežinojo, kaip jie atrodo. Net ir geriausiais teleskopais žiūrint, didžiausi asteroidai atrodė tarsi šviečiantys taškai. Iš tiesų, asteroido pavadinimas ir reiškia „panašus į žvaigždę“.

Kaip atrodo asteroidai, sužinojome 1971 metais, kai zondas „Mariner 9“ nuskriejo iki Marso ir nufotografavo Fobą ir Deimą. Dėl šių palydovų, kurie buvo laikomi asteroidais, nuotraukų ir šiandien asteroidus įsivaizduojame kaip bulves su krateriais.



„MARINER 9“ UŽFIKSUOTA
FOBO NUOTRAUKA

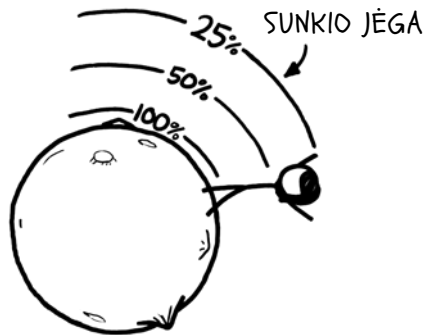
Iki 1971 metų mokslinėje fantastikoje mažus asteroidus buvo įprasta vaizduoti apvalius, kaip planetas.

„Mažajame prince“ nueita dar toliau: asteroidas čia kaip tikra mažytė planeta, turinti sunkio jėgą, orą ir net rožę. Nėra prasmės kabinėtis prie mokslinių faktų literatūros kūrinyje, nes, visų pirma, šis kūrinys ne apie asteroidus, o antra, istorija pradedama aliuzija į suaugusiųjų kvailumą, nes jie visada viską priima už gryną pinigą.

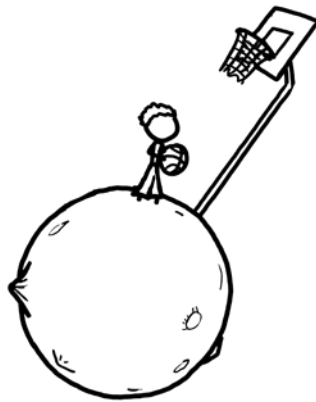
Užuot rėmęsi mokslu ir menkinę kūrinio vertę, panagrinėkime, ką mokslas galėtų kūriniumi pridėti. Jei iš tikrųjų egzistuotų itin didelio tankio asteroidas, turintis tiek paviršiaus sunkio jėgos, kad galėtume ant jo vaikščioti, jis pasižymėtų tikrai įspūdingomis savybėmis.

Jei asteroido spindulys siektų 1,75 metro, kad jo paviršiuje būtų į Žemės panaši sunkio jėga, jo masė turėtų siekti 500 milijonų tonų. Ir ji beveik prilygtų visų Žemės žmonių masei.

Stovėdami tokio dangaus kūno paviršiuje, patirtumėte potvynines jėgas. Kojos atrodytų sunkesnės už galvą, jaustumėte tarsi lengvą tempimą. Tarsi būtumėte tempiami ant išlenkto guminio kamuolio arba gulėtumėte ant karuselės galva į centrą.



Pabėgimo greitis tokio dangaus kūno paviršiuje siektų maždaug 5 metrus per sekundę – mažesnis už sprintą, bet vis tiek gana nemažas. Taigi jei negalite įdėti kamuolio į krepšį iš viršaus, tai negalėsite ir iššokti iš šio asteroido.



Aš tikiu, kad galiu skristi.

Įdomus faktas apie pabėgimo greitį: nesvarbu, kuria kryptimi judama. Jei judėsite greičiau nei pabėgimo greitis, pabėgsite bet koku atveju, nebent judėtumėte planetos link. Tai reiškia, kad iš asteroido galėtumėte pabėgti judėdami horizontaliai ir nušokdami nuo aukštikalnės.