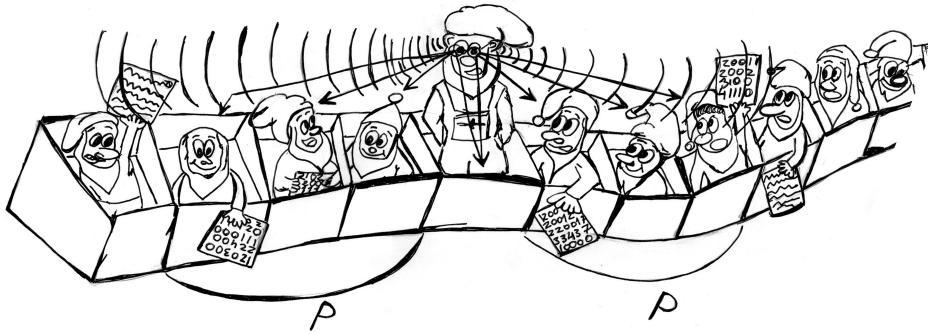


Nykštukai operatyviojoje atmintyje

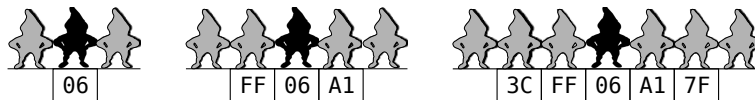
Ar žinote, kad iš tikrųjų kompiuteriai veikia juose sunkiai dirbančių nykštukų dėka, o laisvosios prieigos atmintis įmanoma tik dėl jų sugebėjimo greitai bendrauti?



Atminties įtaisą pavaizduokime juostele, padalinta į langelius (baitus), sunumeruotus nuo 0 iki L . Baito numeris vadinamas jo adresu. Kiekvienam baitui paskirtas nykštukas. Nuliniam baite stovi procesoriaus nykštukas, ir šiame baite nėra saugoma jokia reikšmė. Visuose kituose baituose saugomos reikšmės, kiekvieno baito nykštukas stovi ties savo baitu ir bet kada gali pažiūrėti jo reikšmę.

Kaskart, kai prireikia sužinoti kurio nors atminties baito reikšmę, procesoriaus nykštukas ima šaukti jo adresą (tikriausiai pastebėjote, kad iš kompiuterio sklindantis triukšmas nėra vien iš aušintuvo?). Greta jo esantys nykštukai labai greitai perduoda vienas kitam užklausą, kol ji pasiekia nykštuką, stovintį ties reikiamu baitu, šis pažiūri jo reikšmę ir perduoda per kitus nykštukus ją atgal procesoriaus nykštukui. **Procesoriaus nykštukas pats atminties baitų nemato.**

Kartą kalbantis su nykštukais paaiškėjo, kad nykštukas gali matyti ne tik savo baito reikšmę: jie geba matyti reikšmę baito, kurio adresas nuo to, ties kuriuo stovi nykštukas, skiriasi nedaugiau nei per P . Be to, nykštukas girdi, ką šaukia kitas nykštukas, jei tarp jų yra nedaugiau nei P baitų.



1 pav.: Nykštuko matomumas ir girdimumas, kai $P = 0$, $P = 1$ ir $P = 2$.

Nykštukai gali bėgioti nuo vieno baito prie kito. Tačiau jie nedideli (kitaip nebūtų nykštukai) ir užtrunka visą milisekundę, kol nubėga prie gretimo baito. Niekam kitam programos vykdymo metu laikas nesugaištamas.

Dar daugiau: pasirodo, kompiuterių naudotojai nepastebės kompiuterio darbo sulėtėjimo, jei vykdant konkrečią programą bendra visų atminties užklausų delsa neviršys D milisekundžių.

Tai reiškia, kad, vykdydami konkrečią programą, kai kurie nykštukai gali pasitraukti iš atminties įtaiso į savo namus ir juose ilsėtis! Likusieji dirbti nykštukai yra labai sumanūs ir žino, kur atsistoti ir kur judėti programos vykdymo metu, kad bendra programos delsa būtų minimali.



Lietuvos mokinių informatikos olimpiada

Respublikinis etapas (1) • 2012 m. vasario 10 d. • X–XII kl.

nykstukai-vyr

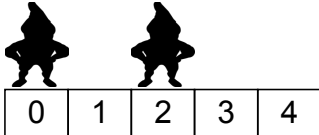
Užduotis. Duota N ilgio atminties adresų, į kuriuos kreipiasi procesorius, vykdydamas konkrečią programą, seka. Raskite, kiek daugiausiai nykštukų gali ilsėtis vykdydami šią programą.

Pradiniai duomenys. Pirmoje eilutėje pateikti tarpu atskirti sveikieji skaičiai L (atminties dydis baitais yra $L + 1$), P (nykštukų pojūčių stiprumas), D (maksimali leistina delsa) ir N (atminties užklausų sekos ilgis).

Antroje eilutėje yra N skaičių – iš eilės surašyti teigiami sveikieji skaičiai – adresai, į kuriuos kreipiasi procesorius vykdydamas programą.

Rezultatai. Rezultatą sudaro vienas skaičius, parodantis, kiek daugiausiai nykštukų gali ilsėtis, kad likę sėkmingai įvykdytų duotą programą, o bendra atminties užklausų delsa neviršytų D milisekundžių.

Pavyzdžiai.

Pradiniai duomenys	Rezultatai	Paaškinimas
5 0 0 2 2 4	1	Jokia delsa nepageidaujama bei nykštukai girdi tik kaimynus. Tačiau procesorius neklausia paskutinio baito, todėl jame nykštuko gali ir nebūti.
4 1 3 5 2 2 4 2 1	3	Šiuo atveju mažiausia delsa būtų, jei antrasis nykštukas pradžioje stovėtų ties 2 baitu:  Tada pirmas dvi užklausas jis įvykdytų nepajudėdamas, gavęs trečią užklausą sugaištų 2 milisekundes (žingsnis į 3 baitą, kad pamatytų 4 baito reikšmę, ir žingsnis atgal į 2 baitą, kad ją praneštų procesoriaus nykštukui), bei paskutinėms dviem užklausoms laiko vėl nesusigaištų. Taigi net 2 nykštukai programą įvykdo dar turėdami 1 milisekundę atsargos. Vadinasi, kiti 3 gali ramiai ilsėtis.

Ribojimai. $0 \leq P, D \leq 10^9$, $1 \leq L, N \leq 10^5$

Vertinimas. Testuose, vertuose 40% taškų, galioja $0 \leq P, D \leq 10^3$, $1 \leq L, N \leq 10^3$.