VILNIAUS UNIVERSITETAS

MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS

INFORMATIKOS KATEDRA

III laboratorinis darbas

**N Valdovių išdėstymo NxN lentoje uždavinys.**

Atliko: 3 kurso, 2 grupės studentas

Normantas Kuolas (parašas)

Darbo vadovas:

Prof. Dr. Rimantas Vaicekauskas (parašas)

Vilnius

2024

**Problema:** N valdovių išdėstymas NxN šachmatų lentoje taip, kad nekirstų viena kitos.

**Rezultatas:** kiek yra variantų išdėstyti N valdovių NxN lentoje.

Sprendimas: kiekviena pirmo stulpelio eilutė deda valdovę į savo eilutę ir pereina į antrą stulpelį, kuriame tiria kiekvieną langelį, ar jame galima saugiai pastatyti valdovę:

• Jeigu galima, tai pereinama į kito stulpelio analizę

• Jeigu negalima, tai pereinama prie sekančios eilutės tikrinimo, ar saugu joje pastatyti valdovę.

**Lygiagratus algoritmas:**

p**laceQueens(column) funkcija:**

* Patikrina, ar visos kolonos užpildytos (bazinis atvejis). Jei taip, padidina sprendinių skaitiklį.
* Priešingu atveju, pereina per eiles ir patikrina, ar nėra konfliktų naudojant isSafe.
* Jei saugu, pastato karalienę, rekursiškai iškviečia save kitai kolonai ir atšaukia karalienę po iškvietimo.

**isSafe(row, column) funkcija:**

* Patikrina, ar karalienės pastatymas nurodytoje pozicijoje nesukelia konfliktų su anksčiau pastatytomis karalienėmis.

**Pagrindinė programa:**

* Nustato lentos dydį ir gijų skaičių.
* Sukuria gijų telkinį su nurodytu gijų skaičiumi.
* Pereina per eiles, kiekvienai eilei sukuria gijas (pradinė karalienė 2-oje kolonoje).
* Palieka visas gijas baigtis ir išspausdina vykdymo laiką, sprendimų skaičių ir pagreitį.

**Vykdymo aplinka:** VU MIF PST main superkompiuteris, Qlustar 12 OS su Linux branduoliu, kurį sudaro 35/36 mazgai, 48 CPU, 384GiB RAM

Iš jų naudojami 16 branduolių

**Eksperimentas:**

Pirmasis grafikas rodo kaip spartėjo algoritmas su tam tikru kiekiu procesorių ir gijų.

**Plečiamumas:** beveik visada spartėjimas yra didesnis su didesniu N esant tamp pačiam branduolių skaičiu.

Antrasis grafikas rodo kaip su skirtingais kiekiais gijų didėja spartėjimas.

Trečias grafikas rodo spartėjimo ir grūdo santyki

Išvada:  
Atlikus lygiagretaus N-Queens problemos sprendimo algoritmo tyrimą, naudojant 13-16 dydžio lentos (threadų) ir 1-16 branduolių procesorius, galima pateikti šias išvadas:

**Greitėjimas:** Padidinus branduolių skaičių, greitėjimas apskritai didėja. Mažesnėms lentoms (13 ir 14) greitėjimas didėja iki tam tikro branduolių skaičiaus, o tada išsilygina ar net šiek tiek sumažėja. Didesnėms lentoms (16) greitėjimas didėja toliau, net ir naudojant 16 branduolių.

**Plečiamumas:**

Mažesnėms lentoms kurios yra mažesnės, nei branduolių skaičius: Greitėjimas didėja iki tam tikro branduolių skaičiaus. Iš mano tirimu tas branduoliu skaičius yra apie 8, o tada lėtėja.

Didesnėms lentoms kurios yra tokio didžio kiek yra branduolių: Nuoseklus greitėjimo augimas.

Iš išvadu galima teikti, kad jeigu branduolių ir lentos didžiai yra vienodi, programa nuosekliai greitėja. Bet net su šiek tiek mažesniu kiekiu branduolių, pagal tyrimus 1, programa gali veikti greičiau.