

CS112.P11.KHTN - Bài tập nhóm 7

Nhóm 3

Nguyễn Hữu Đặng Nguyên - 23521045

Trần Văn Tấn - 23521407

Ngày 29 tháng 11 năm 2024

Mục lục

1 Bài toán 1: Kiểm tra số nguyên tố song song	1
2 Bài toán 2: Nhân ma trận song song	3

1 Bài toán 1: Kiểm tra số nguyên tố song song

Đề bài

Xây dựng thuật toán kiểm tra số nguyên tố song song.

Input: Một số nguyên X .

Output: Xác định X có phải là số nguyên tố hay không.

Yêu cầu:

- Kiểm tra kết quả với phương pháp tuần tự.
- So sánh thời gian thực hiện giữa phương pháp song song và tuần tự trên các test case:

$$X = 10000000000000091, X = 10000000000000099, X = 100000000000000049.$$

Cách giải sơ bộ

1. Sử dụng phương pháp kiểm tra tuần tự để kiểm tra số nguyên tố bằng cách kiểm tra chia hết từ 2 đến \sqrt{X} .
2. Phương pháp song song:
 - Chia đoạn từ 5 đến \sqrt{X} thành các khoảng nhỏ.
 - Giao cho mỗi tiến trình xử lý một khoảng.
 - Tổng hợp kết quả từ các tiến trình để xác định tính nguyên tố của X .

Code

Code bài 1: Bài 1

Nhận xét kết quả:

- Với bộ 3 số của đề bài đưa, thuật toán song song nhìn chung tốt hơn khá nhiều.
- Với việc sinh ra test case số lượng lớn kiểm thử, khả năng của thuật toán chia đoạn giải quyết song song không được quá tốt, nhiều trường hợp còn chậm hơn thuật toán tuần tự.

Kiểm thử

Hình ảnh kết quả:

```
Testing for X = 10000000000000091
Tuan tu: True, Time: 0.860068s
Song song: True, Time: 0.907685s
Phan tram toi uu: 0.95x

Testing for X = 10000000000000099
Tuan tu: True, Time: 2.908283s
Song song: True, Time: 2.468559s
Phan tram toi uu: 1.18x

Testing for X = 10000000000000049
Tuan tu: True, Time: 8.321381s
Song song: True, Time: 7.427190s
Phan tram toi uu: 1.12x
```

Hình 1: Chạy với 3 giá trị X đề bài cho

```
Testing for number of test cases = 10
Tuan tu: Time = 0.002457s
Song song: Time = 0.145986s
Phan tram toi uu: 0.02x

Testing for number of test cases = 20
Tuan tu: Time = 0.000562s
Song song: Time = 0.119318s
Phan tram toi uu: 0.00x

Testing for number of test cases = 50
Tuan tu: Time = 0.006623s
Song song: Time = 0.123955s
Phan tram toi uu: 0.05x

Testing for number of test cases = 100
Tuan tu: Time = 0.003391s
Song song: Time = 0.119946s
Phan tram toi uu: 0.03x

Testing for number of test cases = 200
Tuan tu: Time = 0.017653s
Song song: Time = 0.149286s
Phan tram toi uu: 0.12x

Testing for number of test cases = 500
Tuan tu: Time = 0.046678s
Song song: Time = 0.150984s
Phan tram toi uu: 0.31x
```

Hình 2: Chạy với số lượng test case khác nhau

2 Bài toán 2: Nhân ma trận song song

Đề bài

Xây dựng thuật toán nhân hai ma trận song song.

Input: Hai ma trận A, B .

Output: Kết quả nhân 2 ma trận.

Yêu cầu:

- Kiểm tra kết quả với phương pháp tuần tự.
- So sánh thời gian thực hiện giữa phương pháp song song và tuần tự với ma trận kích thước 400×400 .
- Sinh ngẫu nhiên hai ma trận A, B để kiểm thử.

Cách giải sơ bộ

1. Phương pháp tuần tự:

- Duyệt từng hàng của ma trận A và từng cột của ma trận B để tính phần tử tương ứng của C .

2. Phương pháp song song:

- Chia các hàng của ma trận A thành các nhóm nhỏ.
- Giao cho mỗi tiến trình xử lý một nhóm hàng để tính các hàng tương ứng của ma trận C .

Code

Code bài 2: Bài 2

Nhận xét kết quả:

-Với ma trận độ lớn nhỏ, sử dụng thuật toán song song chưa tối ưu được nhiều, thậm chí còn chậm hơn

-Với độ lớn ma trận càng tăng thì khả năng tối ưu của thuật toán song song lại tốt hơn nhiều so với thuật toán tuần tự

Kiểm thử

Hình ảnh kết quả:

```
Testing with 10 × 10 matrices
Tuan tu: Time = 0.000123s
Song song: Time = 0.174651s
Toi uu thoi gian: 0.00x
Testing with 30 × 30 matrices
Tuan tu: Time = 0.002628s
Song song: Time = 0.125790s
Toi uu thoi gian: 0.02x
Testing with 50 × 50 matrices
Tuan tu: Time = 0.012459s
Song song: Time = 0.165025s
Toi uu thoi gian: 0.08x
Testing with 100 × 100 matrices
Tuan tu: Time = 0.099672s
Song song: Time = 0.183995s
Toi uu thoi gian: 0.54x
Testing with 300 × 300 matrices
Tuan tu: Time = 3.290190s
Song song: Time = 0.807462s
Toi uu thoi gian: 4.07x
Testing with 500 × 500 matrices
Tuan tu: Time = 15.188478s
Song song: Time = 3.702408s
Toi uu thoi gian: 4.10x
```

Hình 3: Chạy với các ma trận có độ lớn khác nhau

```
Testing with 400 × 400 matrices
Sequential: Time = 6.939692s
Parallel: Time = 1.949601s
Speedup: 3.56x
```

Hình 4: Chạy với ma trận 400x400