

Đề thi: Lập trình song song

(Thời gian 90 phút)

Bài 1.

- Trình bày cách phân loại máy tính theo Flynn. Mô tả ngắn gọn đặc điểm của từng loại.
- Trình bày cách phân loại cấu trúc bộ nhớ trong tính toán song song. Mô tả ngắn gọn đặc điểm của từng loại.

Bài 2. Cùng một bài toán, sử dụng thuật toán tuần tự để giải trên một máy tính có một bộ xử lý mất thời gian là 100(s). Cũng với bài toán đó, sử dụng thuật toán song song để giải trên một hệ máy tính song song gồm 4 bộ xử lý mất 28(s). Hãy cho biết:

- Độ tăng tốc S là bao nhiêu?
- Độ hiệu quả E là bao nhiêu?

Bài 3. Sau đây là một đoạn mã trong chương trình song song cộng hai véc tơ :

```
// PHẦN 1: Chia hai véc tơ đầu vào A, B thành các véc tơ con Ai, Bi
//rồi gửi đến các Process tương ứng
if (rank==0) {
    for ( i = 0 ; i < mc ; i++ )
        for ( j = 0 ; j < n ; j++ ) {
            *(Ai+i*n+j)=*(A+(i+rank*mc)*n+j);
            *(Bi+i*n+j)=*(B+(i+rank*mc)*n+j);
        }
    for (i=1;i<size;i++) {
        MPI_Send(A+i*mc*n,mc*n,MPI_INT,i,i,MPI_COMM_WORLD);
        MPI_Send(B+i*mc*n,mc*n,MPI_INT,i,i,MPI_COMM_WORLD);
    }
} else {
    MPI_Recv(Ai,mc*n,MPI_INT,0,rank,MPI_COMM_WORLD,&status);
    MPI_Recv(Bi,mc*n,MPI_INT,0,rank,MPI_COMM_WORLD,&status);
}

// PHẦN 2: Gửi các kết quả tính toán trên các Process Ci về Process 0
if (rank!=0) {
    MPI_Send(Ci,mc*n,MPI_INT,0,rank,MPI_COMM_WORLD);
} else {
    for ( i = 0 ; i < mc ; i++ )
        for ( j = 0 ; j < n ; j++ ) {
            *(Ci+i*n+j)=*(Ci+i*n+j);
        }
    for (i=1;i<size;i++) {
        MPI_Recv(C+i*mc*n,mc*n,MPI_INT,i,i,MPI_COMM_WORLD,&status);
    }
}
```

- Thay các lệnh MPI_Send và MPI_Recv trong Phần 1 bằng lệnh MPI_Scatter
- Thay các lệnh MPI_Send và MPI_Recv trong Phần 2 bằng lệnh MPI_Gather

Bài 4. Một chương trình thực hiện việc tính toán $A[m][m] \times A[m][m] = B[m][m]$ song song trên PxQ CPU có cấu hình như sau:

CPU(0,0)	CPU(0,1)	CPU(0,Q-1)
CPU(1,0)	CPU(1,1)	CPU(1, Q-1)
....
CPU(P-1,0)	CPU(P-1,1)	CPU(P-1,Q-1)	CPU(P-1, Q-1)

Hãy trình bày thuật toán chia miền tính toán cho chương trình song song trên (Xác định miền tính toán cho từng CPU với ID là rank, giả sử m lớn hơn và chia hết cho P, m lớn hơn và chia hết cho Q).