Lab 3 Parallel Programming with MPI

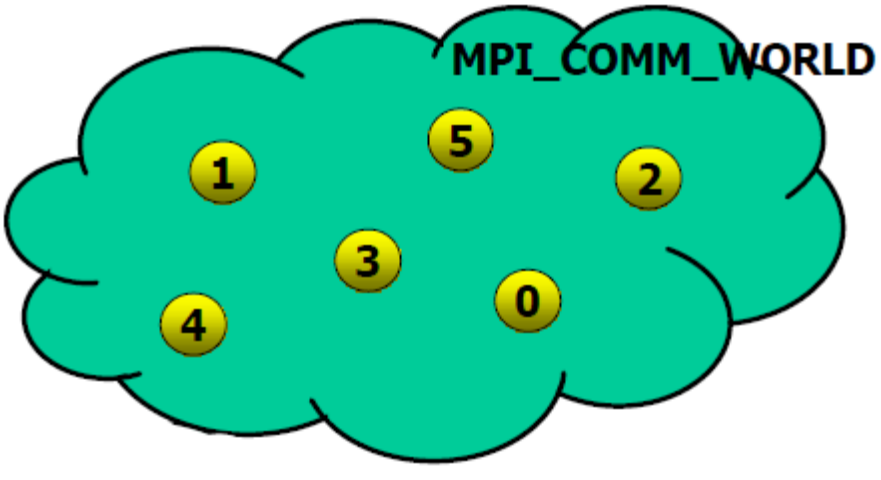
Collective Communication (1)

1. Mục tiêu

- SV tìm hiểu và sử dụng các hàm collective communication trong thư viện MPI
- Một số hàm giao tiếp nhóm SV cần tìm hiểu : ○
  - MPI_Bcast(), MPI_Scatter, MPI_Gather(), MPI_Barrier().
  - MPI_Scan(), MPI_Reduce(), MPI_Gatherv(), MPI_Scatterv()…
  - MPI_Reduce_scatter(), MPI_Allreduce …

2. Nội dung

2.1 Giới thiệu



- Sự giao tiếp giữa 1 nhóm process trong cùng communicator
- Mỗi process đều phải gọi hàm giao tiếp nhóm
- SV tìm hiểu xem mỗi hàm giao tiếp nhóm có chức năng gì và thực hiện các chương trình mẫu trong mục 2.2

2.2 Một số chương trình minh họa

2.2.1 Chương trình sử dụng MPI_Barrier():

```
#include <mpi.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main(int argc, char **argv){
int i,rank,size;
MPI_Init(&argc,&argv);
MPI_Comm_rank(MPI_COMM_WORLD,&rank);
MPI_Comm_size(MPI_COMM_WORLD,&size);

printf("Hello world, I have rank %d out of %d processes \n",rank,size);
MPI_Finalize();
return 0;
}
```

SV sử dụng hàm MPI_Barrier để điều khiển thứ tự xuất của các dòng "Hello world" !

2.2.2 Chương trình sử dụng MPI_Bcast()

```
#include<mpi.h>
#include <stdio.h>
void main (int argc, char *argv[]) {
      int rank;
      double param;
      MPI_Init(&argc, &argv);
      MPI_Comm_rank(MPI_COMM_WORLD,&rank);
      if(rank==5) param=23.0;
      MPI_Bcast(&param,1,MPI_DOUBLE,5,MPI_COMM_WORLD);
      printf("P:%d after broadcast parameter is %f\n",rank,param);
      MPI_Finalize();
}
```

2.2.3 Chương trình sử dụng MPI_Scatter()

```
#include <mpi.h>
#include <stdio.h>
int main( int argc, char* argv[] )
{
      int i;
      int rank, nproc;
      int isend[3], irecv;
      MPI_Init( &argc, &argv );
      MPI_Comm_size( MPI_COMM_WORLD, &nproc );
      MPI_Comm_rank( MPI_COMM_WORLD, &rank );
```

```
        if(rank == 0) {
        for(i=0; i<nproc; i++)
        isend(i) = i+1;
        }
        MPI_Scatter( isend, 1, MPI_INT, irecv, 1,MPI_INT, 0, MPI_COMM_WORLD);
        printf("irecv = %d\n", irecv);
        MPI_Finalize();
        return 0;
}
```

2.2.4 Chương trình sử dụng MPI_Gather()

```
#include <mpi.h>

int main( int argc, char* argv[] )
{
int i;
        int rank, nproc;
        int isend, irecv[3];
        MPI_Init( &argc, &argv );
        MPI_Comm_size( MPI_COMM_WORLD, &nproc );
        MPI_Comm_rank( MPI_COMM_WORLD, &rank );
        isend = rank + 1;

        MPI_Gather( &isend, 1, MPI_INT, irecv, 1,MPI_INT, 0, MPI_COMM_WORLD);
        if(rank == 0) {
        for(i=0; i<3; i++)
        printf("irecv = %d\n", irecv[i]);
        }
        MPI_Finalize();
}
```

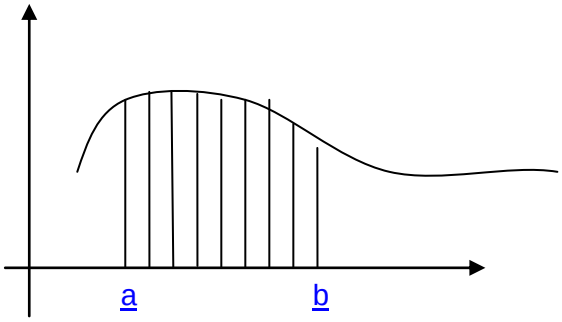
 **THỰC HÀNH**: SV hãy viết các chương trình đơn giản như các ví dụ trên cho các hàm MPI_Reduce, MPI_Scan !

3. Bài tập

SV hiện thực các bài tập theo hai cách:

1. Sử dụng các hàm point to point(MPI_Send, MPI_Recv).

2. Sử dụng các hàm giao tiếp nhóm.



Bài 1. Viết chương trình nhân hai vector.

Bài 2. Tính tích phân của hàm f(x) > 0 và liên tục trong khoảng [a, b] bằng phương pháp chia miền này thành N hình thang nhỏ. Sai số tùy thuộc vào số lượng hình thang này.

LƯU Ý: SV PHẢI NỘP SOURCE CODE CÁC BÀI TẬP LÊN SAKAI ĐÚNG HẠN