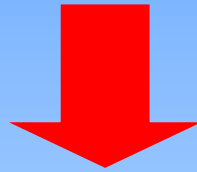


Funzioni collettive

Operazioni di *riduzione*

MPI possiede una classe
di operazioni collettive chiamate
operazioni di riduzione.



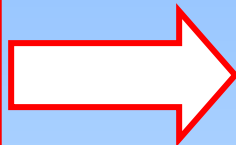
In ciascuna operazione di riduzione
tutti i processi di un communicator
contribuiscono al risultato di
un'operazione.

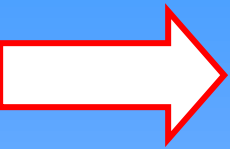
```
#include <stdio.h>
#include "mpi.h"
int main(int argc, char *argv[])
{
    int menum, nproc;
    int sum, sumtot;
    MPI_Init(&argc, &argv);
    MPI_Comm_rank(MPI_COMM_WORLD, &menum);
    MPI_Comm_size(MPI_COMM_WORLD, &nproc);
    sum = nproc;
    sumtot = 0;
    sum += menum;

    MPI_Reduce(&sum, &sumtot, 1, MPI_INT, MPI_SUM, 0,
               MPI_COMM_WORLD);

    printf("Sono %d sum=%d sumtot=%d\n", menum, sum, sumtot);

    MPI_Finalize();
    return 0;
}
```





```
MPI_Reduce(&sum, &sumtot, 1, MPI_INT, MPI_SUM,  
0, MPI_COMM_WORLD);
```

- Il processo P_0 otterrà la somma dei elementi **sum**, di tipo **MPI_INT** e di dimensione **1**, distribuiti tra tutti i processi del communicator **MPI_COMM_WORLD**. Il risultato lo pone nella propria variabile **sumtot**.

Le operazioni globali di **Reduce** sono implementate in maniera efficiente in quanto:

- 1) Ottimizzano le comunicazioni tra i processi del communicator coinvolto. Le comunicazioni vengono eseguite seguendo uno schema ad albero.
- 2) Sfruttano la proprietà associativa e/o la proprietà commutativa.

```
MPI_Reduce(void *operand, void *result,  
            int count, MPI_Datatype datatype,  
            MPI_Op op, int root,  
            MPI_Comm comm);
```

- Tutti i processi di **comm** combinano i propri dati memorizzati in ***operand** utilizzando l'operazione **op**.
- Il risultato viene memorizzato in ***result** di proprietà del processo con identificativo **root**
- **Count**, **datatype**, **comm** devono essere uguali per ogni processo di **comm**.

```
MPI_Reduce(void *operand, void *result,  
           int count, MPI_Datatype datatype,  
           MPI_Op op, int root,  
           MPI_Comm comm);
```

***operand** indirizzo dei dati su cui effettuare l'operazione.

***result** indirizzo del dato contenente il risultato.

count numero dei dati su cui effettuare l'operazione.

datatype tipo degli elementi da spedire.

op operazione effettuata.

root identificativo del processo che conterrà il risultato

comm identificativo del communicator

L'argomento **op**, che descrive l'operazione da eseguire sugli operandi **operand**, distribuiti fra i processi può essere scelto fra i seguenti valori predefiniti:

MPI_MAX  Massimo di un vettore distribuito

MPI_MIN  Minimo di un vettore distribuito

MPI_SUM  Somma componente per componente fra vettori distribuiti

MPI_PROD  Prodotto componente per componente fra vettori distribuiti

.....

Fine Esercitazione