

MPI

- .MPI e' acronimo di Message Passing Interface
- .Rigorosamente MPI non è una libreria ma uno standard per gli sviluppatori e gli utenti, che dovrebbe essere seguito da una libreria per lo scambio di messaggi tra processi

MPI e' il risultato di un notevole sforzo di numerosi individui e gruppi in un periodo di 2 anni, tra il 1992 ed il 1994

MPI

. '80 - primi '90:

- . le architetture a memoria distribuita prevedevano diversi tool per lo sviluppo di applicazioni parallele (PVM, TCGMSG, PARMACS, P4, ...)
- . ogni tool rappresentava un diverso compromesso in termini di portabilità, performance, funzionalità e costo
- . la portabilità di un'applicazione parallela risultava problematica: era necessario un processo di standardizzazione

. Aprile '92:

- . Workshop on Standard Message Passing on Distributed Memory Environment (Center for Research on Parallel Computing - Virginia)
- . Definizione delle basi di uno standard per il message passing e formazione di un gruppo di lavoro per proseguire il processo di standardizzazione

MPI

. Novembre '92:

- . il gruppo di lavoro s'incontra a Minneapolis un primo draft proposal e' presentato da ORNL
- . Il gruppo si organizza per costituire l'MPI-Forum: circa 60 persone provenienti da 40 organizzazioni (hardware vendor, sviluppatori di software ed accademici)

. Novembre '93:

- . Il primo draft dello standard e' presentato a SC93

. Maggio '94:

- . Rilascio del final draft di MPI-1, disponibile sul sito <http://www-unix.mcs.aln.gov/mpi>

. Fine '94 - '96:

- . Il processo di standardizzazione continua, indirizzandosi su tematiche non incluse nella prima definizione di MPI
- . Lo standard MPI-2 viene rilasciato nel '96

Oggi le principali implementazioni di MPI sono conformi ad MPI-1 contengono una parte delle funzionalita' definite in MPI-2. Poche implementazioni includono le funzionalita' definite in entrambi gli standard

MPI-1

- . Lo standard definisce i nomi, la sequenza di chiamata e i risultati di subroutine e funzioni utilizzabili in programmi Fortran 77 e C rispettivamente
- . Tutte le implementazioni di MPI devono essere conformi alle regole definite dallo standard per assicurare la portabilità'
- . I dettagli implementativi della libreria sono lasciati ai singoli vendor, che sono liberi di produrre versioni ottimizzate per le proprie macchine
- . Sono disponibili implementazioni di MPI-1 per una vasta varietà' di architetture di calcolo. Da qui deriva il relativamente facile porting di programmi MPI tra piattaforme differenti.
- . Esiste anche una versione MPI Globus enabled (per GRID, cenni e caratteristiche)

MPI-2

- . Lo standard MPI-2 è stato definito nel '96
- . E' un'estensione dello standard MPI-1
- . Rispetto a MPI-1 introduce nuove funzionalità:
 - . Supporto per l'I/O parallelo
 - . Supporto al Fortran 90 ed al C++
 - . Gestione dinamica dei processi
 - . One-side communication (in pratica un processo può accedere la memoria di un altro processo, senza che sia necessaria una collaborazione esplicita tra sender e receiver)
- . Il supporto per l'I/O parallelo e i binding F90 e C++ sono stati rapidamente introdotti nelle principali implementazioni MPI, ma...
 - . fino alla fine del 2004 non è stata disponibile alcuna implementazione completa dello standard MPI-2

MPI

MPI-1 comprende 128 funzioni ed MPI-2 ne comprende 152, Il numero di funzioni non è necessariamente una misura della complessità di una libreria. Molte applicazioni parallele possono essere scritte usando solo 6 funzioni MPI.

Modello di esecuzione

- . Un'applicazione parallela MPI è costituita da N processi autonomi ciascuno con la propria memoria locale in grado di comunicare dati attraverso lo scambio di messaggi
- . Nulla impone che gli N processi debbano girare su N processori diversi

SPMD

Single Program Multiple Data (SPMD)

- .Un singolo programma e' eseguito da piu' processi contemporaneamente
- .Ogni processo opera su dati diversi
- .In un certo istante, i processi possono eseguire sia la stessa istruzione che istruzioni diverse
- .Il programma generalmente contiene opportune istruzioni che consentono al generico processo di eseguire solo parti del codice e/o di operare solo su un sottoinsieme dei dati
- .Puo' essere realizzato con diversi modelli di programmazione
- .Tutti gli eseguibili partono assieme (creazione statica dei processi)

MPMD

Multiple Program Multiple Data (MPMD)

- . Un'applicazione parallela MPMD e' costituita da diversi eseguibili (programmi)
- . Ogni processo esegue un programma
- . Un programma puo' essere eseguito da piu' di un processo
- . I dati su cui operano i singoli programmi possono essere diversi
- . I programmi possono partire in momenti diversi (creazione dinamica dei processi)

MPI

Il modello di programmazione usato e' SPMD. Ogni processo esegue lo stesso programma, ma puo' eseguire operazioni diverse ed operare su dati diversi (quelli presenti nella memoria locale al processo)

```
If (I am processor 1)
    ..do something..
if (I am processor 2)
    ..do something..
```