

Corso di CALCOLO PARALLELO E DISTRIBUITO I

prof. Luisa D'Amore

A.A. 2006-2007

ARGOMENTI

- **Concetti introduttivi.** Motivazioni e tipi di parallelismo (temporale, spaziale e asincrono). Problematiche di base del calcolo parallelo e del calcolo distribuito.
- **Architettura dei calcolatori paralleli.** Parallelismo nel processore: pipeline e calcolatori SIMD (vettoriali e array processor). Calcolatori MIMD a memoria condivisa e a memoria distribuita. Topologie di connessione tra i processori e la memoria.
- **Algoritmi di base per calcolatori MIMD a memoria distribuita.** Sincronizzazione e comunicazione dei processi di un algoritmo parallelo. Esempi di algoritmi paralleli: somma di n numeri; prodotto matrice per vettore; somma di N vettori; prodotto matrice - matrice: strategia 1D Systolic, 2D-systolic, BMR. Il parallel general bitonic sortine (PGBS). La fattorizzazione LU a blocchi. Risoluzione di sistemi lineari con matrice dei coefficienti triangolari. Introduzione a Scalapack.
- **Criteri di valutazione degli algoritmi paralleli.** Concetto di efficienza di un algoritmo parallelo. Alcuni parametri di valutazione (*speed-up*, *efficienza*). Legge di Amdahl e legge di Ware. Efficienza scalata e isoefficienza. Legge di Gustafson.
- **Metodologie e criteri per lo sviluppo di algoritmi paralleli su calcolatori MIMD a memoria distribuita.** Il modello *message-passing*: caratteristiche e funzioni di base.
- **Il sistema di comunicazione MPI.** Caratteristiche. Principali routine per la gestione dei processi e loro comunicazione. Sviluppo di una applicazione MPI .

- **La quadratura in parallelo.** Introduzione al calcolo di un integrale definito su di un'architettura MIMD-DM.

Esercitazioni in laboratorio:

Sviluppo di un software che calcoli la somma di N numeri su un'architettura MIMD a memoria distribuita e che realizzi una delle strategie di comunicazione analizzate a lezione. Sviluppo di un software che calcoli il prodotto matrice per vettore su un'architettura MIMD a memoria distribuita e che rispecchi uno degli schemi di distribuzione dei dati analizzati a lezione. Sviluppo di un software che calcoli il prodotto matrice per matrice su un'architettura MIMD a memoria distribuita e che rispecchi uno degli schemi di distribuzione dei dati analizzati a lezione. Algoritmo parallelo per la risoluzione di un sistema di equazioni lineari con matrice triangolare su un calcolatore MIMD a memoria distribuita con p processori. Algoritmo parallelo per l'ordinamento di un vettore su un calcolatore MIMD a memoria distribuita con p processori . Calcolo di speed-up, efficienza e isoefficienza degli algoritmi.

Testi consigliati

1. A. Murli -*Lezioni di Calcolo Parallelo* -Ed. Liguori., 2006
2. G.C. Fox, P. Messina -*Architettura per i Supercalcolatori* -Le Scienze, n. 232 (1987).
3. Grama, A. Gupta, G. Karypis, V. Kumar -*Introduction to Parallel Computing* -Second Edition, Capitolo 7, 2002.
4. J.L. Gustafson -*Reevaluating Amdahl's Law*, Technical Note (Article) Communication on ACM , Volume 31, N5 1988
5. G.Giunta, G. Laccetti, A. Murli -*Software Matematico e Nuove Architetture* -Rivista di Informatica, vol. XXI, n. 2, pp. 129-144 (1991).
6. C. W. Ueberhuber, Numerical Computation: Methods, Software and Analysis, Springer: CAPITOLO 6 Computational Science and Engineering, Vol. 3, N.2, 1996.
7. Dongarra J. et al.-Solving linear systems on vector and shared memory computers -SIAM, 1991
8. Ian Foster: Designing and building parallel computers URL : http://www_unix.mcs.anl.gov/dbpp
9. Dongarra J., Walker -MPI2 http://www.netlib.org/utk/papers/mpi_book/mpi_book.html http://www_unix.mcs.anl.gov/mpi/tutorial
http://www.epm.ornl/_walker/mpi