

Povzetek vsebine

Na začetku je splošen prikaz vzporednih računalniških sistemov. V nadaljevanju sta podana dva osnovna algoritma za množenje kvadratnih matrik na kvadratnih procesorskih mrežah. Izpeljani so algoritmi za množenje matrik poljubnih dimenzij na procesorskih mrežah poljubnih dimenzij, temelječi na teh dveh algoritmih. Podrobno so razdelane različne rešitve komuniciranja med procesorji. Posebej je obdelano množenje matrike s transponirano matriko, množenje matrike z vektorjem in množenje trikotnih matrik. Pri vseh algoritmih je analizirana časovna zahtevnost. Za množenje navadnih matrik je zaradi primerjave z izmerjenim izvajalnim časom pri implementaciji na transputerjih časovna zahtevnost obdelana podrobneje. V drugem delu je opisano reševanje linearnih enačb z iteracijskimi metodami. Poudarek je na matrikah posebne oblike, ki izhajajo iz reševanja parcialnih diferencialnih enačb. V zaključku je kratek opis implementacije nekaterih algoritmov na transputerskem sistemu. Časovne meritve implementiranih algoritmov so analizirane in primerjane s teoretičnimi izračuni.



Slika 1. Primer mrežnega topologije, mreža 3x3x3 s 27 procesorji.

SIMD (Single Instruction, Multiple Data) je najbolj preprosta SIMD arhitektura. V sistemu se uporablja ena sama instrukcija, ki deluje na več podatkih hkrati. V splošni obliki je globalna mreža, v kateri vsak procesorji nadzira svojo lokalno mrežo procesorjev, izvede lokalne operacije, ki bi ga moral izvršiti, preloži lokalno podzadež na lokalno mrežo, ki jo nadzira, in nato pošlje lokalno mrežo na naslednjo mrežo, ki jo nadzira. V sistemu se uporablja ena sama instrukcija, ki deluje na več podatkih hkrati. V splošni obliki je globalna mreža, v kateri vsak procesorji nadzira svojo lokalno mrežo procesorjev, izvede lokalne operacije, ki bi ga moral izvršiti, preloži lokalno podzadež na lokalno mrežo, ki jo nadzira, in nato pošlje lokalno mrežo na naslednjo mrežo, ki jo nadzira.

Math. Subj. Class. (1991): 65F30, 65F10, 65Y05

Key words: parallel algorithm, matrix multiplication, iterative methods, transputer, C, basic linear algebra subprograms (BLAS), mesh, ring, torus

Literatura

- [Golub] G. H. Golub, C. F. Van Loan: *Matrix Computations*, 2nd. ed., The John Hopkins University Press, (1989).
- [Fox] G.C. Fox, M.A. Johnson, G.A. Lyzenga, S.W. Otto, J.K. Salmon, D.W. Walker: *Solving Problems on Concurrent Processors*, Vol.1, Prentice-Hall, (1988).
- [Jagdish] Modi J. Jagdish: *Parallel Algorithms and Matrix Computation*, Oxford, (1990).
- [Slivnik] Boštjan Slivnik: *Porazdeljene podatkovne tabele*, diplomska naloga, Ljubljana, (1992).
- [Bohte] Zvonimir Bohte: *Numerične metode*, Društvo matematikov, fizikov in astronomov RS, (1985).
- Y. Robert: *The Impact of Vector And Parallel Architectures on the Gaussian Elimination Algorithm*, Manchester University Press, (1990).
- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie: *The "C" Programming Language*, Prentice-Hall, (1983).