

Katedra počítačov a informatiky FEI TU v Košiciach

Paralelné programovanie

2015/2016

Peter Babič

Počítačové modelovanie

3 Paralelné násobenie matíc

Paralelná dekompozícia problému

Matice sú v programe reprezentované ako jedno-rozmerné polia. Master proces sa stará o načítanie dát a rozpočítanie počtu riadkov z prvej matice a počtu stĺpcov z druhej matice na približne rovnaké počty, ktoré sú následne rozdelené medzi dostupné procesy pre znásobenie. Rozmery matice sú uložené do poľa a zdieľané medzi všetkými procesmi pomocou `MPI_Bcast`. Znásobí získané riadky a stĺpce podľa matematických pravidiel pre násobenie matice. Výsledné hodnoty sú získané master procesom pomocou `MPI_Gatherv`. Po ukončení behu paralelnej časti algoritmu master proces vypíše výsledok na štandardný výstup.

Program využije všetky dostupné vlákna. Podmienkou je, aby prvá matica mala rovnaký počet riadkov ako druhá matica stĺpcov, a zároveň, aby počet riadkov prvej matice bol väčší alebo rovný ako počet vlákien.

Spôsob využitia nových komunikátorov

V riešení boli implementované dva nové komunikátory pre riadky a stĺpce.

Spôsob využitia topológie procesov

Karteziánska (mriežková) virtuálna topológia je použitá na získanie riadkov a stĺpcov z násobených matíc, čo je esenciálne pre implementovaný algoritmus.

Hodnotenie efektívnosti výpočtu

Experimentálne namerané výsledky behu sekvenčného a paralelného algoritmu na procesore Intel Core2 Duo Processor T9500 so 4 GB príľahlej RAM sú uvedené v tabuľke 1. Vstupom boli súbory obsahujúce matice s rozmermi 5 x 10 a 10 x 5, respektíve.

Tabuľka 1: Porovnanie sekvenčného (1) a paralelného (2+) algoritmu

Počet procesov	1	2	3	4	5	6	7	8
Čas v ms	0.18	0.20	0.21	0.22	0.25	0.27	0.28	0.31
Vyťaženie CPU v %	89	95	106	113	115	116	126	132

Výsledky naznačujú, že použitá implementácia algoritmu dosahuje najlepšie výsledky v sekvenčnej forme. S nárastom vlákien sa zvyšuje čas aj vyťaženosť CPU.