

INTISARI

Paralelisasi Algoritma *Uniformization* dengan MPI-CUDA

Oleh

Lia Farhatuaini

16/403693/PPA/05210

Continuous-Time Markov Chains (CTMC) digunakan untuk menganalisis kinerja sistem dengan perilaku yang sangat kompleks. Semakin kompleks sistem yang dianalisis maka model yang dihasilkan akan semakin besar. Model yang besar membutuhkan waktu komputasi yang lama dan ruang memori yang besar untuk penyimpanan.

Uniformization merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menghitung probabilitas *transient* pada CTMC. Penelitian ini akan melakukan paralelisasi *uniformization* dengan menggunakan *graphic processing unit* (GPU) pada beberapa komputer dan MPI untuk komunikasi antar komputer. Partisi *hypergraph* digunakan untuk meminimalkan komunikasi yang terjadi antar komputer ketika melakukan operasi *sparse matrix-vector multiplication* (SpMV) yang berulang. Penggunaan MPI-CUDA pada paralelisasi algoritma *uniformization* dapat menyelesaikan model yang besar tetapi waktu komputasi 90% digunakan untuk komunikasi antar komputer ketika melakukan SpMV yang berulang. Paralelisasi MPI-CUDA menggunakan 3 *node* pada model dengan jumlah *state* 1344 membutuhkan waktu komputasi yang lebih cepat dibanding dengan menggunakan 2 *node* untuk semua nilai t dari 10 sampai 10000.

Kata kunci : Komputasi paralel, *uniformization*, CTMC, CUDA-Aware MPI, *hypergraph partitioning*.



ABSTRACT

Parallelization of Uniformization Algorithm with MPI-CUDA

By

Lia Farhatuaini

16/403693/PPA/05210

Continuous-Time Markov Chains (CTMC) are used to analyze system performance with very complex behavior. The more complex the system analyzed the greater resulting model will be. Big model requires a long computing time and large memory space for storage.

Uniformization is one of the methods used for calculate the transient probability at CTMC. This research will do uniformization parallelization using Graphic Processing Unit (GPU) on several computers and MPI is used to communicate between computers. Hypergraph partitioning is used to minimize communication that occurs between computers when performing sparse matrix-vector multiplication (SpMV) operations. The use of MPI-CUDA on the parallelization of uniformization algorithm can be completing a large model but 90% computation time is used for communication between computers when doing repeated SpMV. MPI-CUDA parallelization uses 3 node in the model with state 1344 requiring faster computation time than using 2 node for all values of t from 10 to 10000.

Keywords: Parallel computing, uniformization, CTMC, CUDA-Aware MPI, hypergraph partitioning.