

INTISARI

Pemanfaatan *General Purpose GPU (Graphics Processing Unit)* menggunakan Bahasa Pemrograman Julia untuk Studi Kasus Penyelesaian Masalah Nilai Eigen dalam Fisika Kuantum

Oleh

Moh Rizal Alfarizi

19/445591/PA/19415

Penyelesaian permasalahan komputasi umumnya memerlukan sistem yang cepat dalam melakukan proses komputasi. Penggunaan *Graphics Processing Unit* (GPU) merupakan salah satu cara agar proses komputasi bisa lebih cepat dijalankan. Julia merupakan bahasa pemrograman baru yang mempunyai integrasi dengan GPU Nvidia melalui pustaka CUDA.jl. Simulasi perbandingan antara kecepatan eksekusi sistem series oleh CPU dan kecepatan eksekusi sistem paralel oleh GPU diperlukan untuk melihat seberapa jauh perbedaan durasi eksekusi pada operasi - operasi matriks secara umum dan operasi matriks pada penyelesaian permasalahan nilai eigen dalam fisika komputasi. Hasilnya adalah kecepatan eksekusi sistem series oleh CPU mampu lebih cepat pada operasi matriks sederhana dan pada matriks berukuran kecil. Untuk operasi matriks yang kompleks dan ukuran matriks yang besar, diperoleh eksekusi sistem paralel oleh GPU lebih cepat. Perbedaan durasi paling besar antara eksekusi series oleh CPU dan eksekusi paralel oleh GPU ada pada operasi paling kompleks dan variasi ukuran matriks paling besar. Diperoleh juga hasil yang akurat jika dibandingkan nilai analitik nya pada simulasi permasalahan nilai eigen dalam fisika kuantum.

Kata kunci: Sistem Paralel, GPU, Julia

ABSTRACT

Implementation of General Purpose GPU (*Graphics Processing Unit*) using the Julia Programming Language for the Case Study of Solving Eigenvalue Problems in Quantum Physics.

By

Moh Rizal Alfarizi

19/445591/PA/19415

The resolution of computational problems generally requires a system that is fast in processing computations. The use of a Graphics Processing Unit (GPU) is one way to make computational processes run faster. Julia is a new programming language that has integration with Nvidia GPUs through the CUDA.jl library. A simulation comparison between the execution speed of series systems by CPU and the parallel system execution speed by GPU is needed to see how significant the differences in execution duration are for general matrix operations and matrix operations in solving eigenvalue problems in computational physics. The results show that the execution speed of series systems by the CPU is faster for simple matrix operations and for small matrices. For complex matrix operations and large matrix sizes, parallel system execution by the GPU is faster. The largest difference in duration between series execution by the CPU and parallel execution by the GPU occurs in the most complex operations and with the largest matrix size variations. Accurate results were also obtained when compared to the analytical values in simulations of eigenvalue problems in quantum physics.

Keyword: Parallel Systems, GPU, Julia