

Aplikasi Bahasa C dalam Perkalian Matriks

Bayu Aji Nugroho, Muhammad Fauzan, Deovie Lentera
School of Electrical Engineering and Informatics
Institut Teknologi Bandung
Bandung, Indonesia
(13221601, 13220009, 18320037) Email: @std.stei.itb.ac.id

Abstract—Perkalian matriks berukuran besar dapat dilakukan dengan bantuan program yang dikembangkan dari pemrograman bahasa C. Ada beberapa algoritma yang dapat digunakan dalam menghitung perkalian matriks diantaranya algoritma strassen, iterative, dan rekursif. Algoritma tersebut tentunya memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Algoritma yang baik adalah algoritma yang mangkus atau efisien. Kemangkusan algoritma diukur dari berapa jumlah waktu dan ruang (space) memori yang dibutuhkan untuk menjalankannya. Algoritma yang mangkus ialah algoritma yang meminimumkan kebutuhan waktu dan ruang. Kebutuhan waktu dan ruang suatu algoritma bergantung pada ukuran masukan (n), yang menyatakan jumlah data yang diproses. Untuk mengetahui kemangkusan algoritma tersebut akan digunakan analisa kompleksitas waktu dan ruang. Dalam percobaan ini ada 4 algoritma program yang digunakan untuk melakukan perkalian matriks yaitu algoritma strassen, iterative, rekursif, dan divide and conquer. Dari hasil percobaan didapatkan Dari hasil percobaan tersebut, algoritma Adalah algoritma yang paling mangkus atau efisien dari empat algoritma yang lain.

Index Terms—Strassen, Iteratif, Rekursif

I. PENDAHULUAN

Perkalian matriks merupakan perkalian antara 2 buah matriks persegi yang mempunyai ukuran yang sama untuk menghasilkan sebuah matriks baru. Perkalian matriks dengan ukuran yang kecil sangat mudah dilakukan dengan perhitungan manual, namun akan sangat sulit apabila matriks memiliki ukuran yang besar. Untuk memudahkan perkalian matriks yang berukuran besar, maka dapat dilakukan perkalian dengan bantuan program yang dikembangkan dari pemrograman bahasa C.

Ada beberapa algoritma yang dapat digunakan dalam menghitung perkalian matriks diantaranya yaitu algoritma strassen, iterative, dan rekursif. Algoritma tersebut tentunya memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Algoritma yang baik adalah algoritma yang memiliki efisiensi yang baik ketika digunakan untuk menghitung data yang besar. Dalam percobaan ini kita akan membandingkan tingkat efisiensi dari masing-masing algoritma.

Algoritma yang baik adalah algoritma yang mangkus atau efisien. Untuk menentukan tingkat kemangkusan algoritma, diperlukan metode yang dapat digunakan sebagai dasar analisa. Selain itu juga diperlukan parameter khusus yang dapat dijadikan tolak ukur agar algoritma dapat dikatakan mangkus.

Tujuan dari percobaan ini adalah menentukan tingkat kemangkusan dari masing-masing algoritma sehingga dapat dike-

tahui algoritma yang terbaik untuk melakukan perkalian matriks dengan ukuran yang besar.

Metode analisa yang digunakan dalam percobaan ini adalah analisa kompleksitas waktu dan ruang. Ada 4 algoritma yang di analisa yaitu algoritma strassen, iterative, rekursif, dan divide and conquer.

II. STUDI PUSTAKA

A. Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman adalah suatu bahasa yang hanya dapat dimengerti oleh komputer. Komputer tidak akan jalan tanpa perintah dari kita. Dengan perintah yang kita berikan kepada komputer tersebut, maka komputer tersebut akan membacanya dan memberikan output yang kita inginkan. Banyak bahasa pemrograman yang kita akan temui dan pelajari (sebut saja bahasa C, Cplus-plus, Java, dan lain-lainnya) pada saat kita ingin membuat suatu program. Namun, untuk artikel ini, kita akan berfokus terhadap bahasa yang sering kalian temui sebagai pemula, yaitu bahasa C. Bahasa C adalah bahasa pemrograman prosedural yang dapat digunakan untuk membangun software seperti operating system, database, dan lainnya. Bahasa ini diciptakan oleh Dennis Ritchie untuk menciptakan aplikasi sistem yang dapat berinteraksi dengan hardware secara langsung. Bahasa ini juga mempunyai beberapa fakta yang menarik seperti menjadi penerus bahasa B, menjadi bahasa yang menciptakan operating system yang bernama UNIX, dan telah diformalkan oleh American National Standard Institute (ANSI) pada tahun 1988. Bahasa C tentunya adalah bahasa yang dapat dijadikan sebagai bahasa pemrograman pertama bagi pemula. Namun, perlu kalian ketahui bahwa bahasa C juga dikenal sebagai mother language, system programming language, procedure-oriented programming language, structured programming language, dan mid-level programming language. Berikut penjelasannya. Bahasa C dikenal sebagai mother language karena sebagian besar compiler, kernel, dan lainnya dicatat dalam bahasa ini dan beberapa bahasa pemrograman lainnya mengikuti syntax bahasa ini seperti C++, Java, dan lainnya. Bahasa C sebagai system programming language dapat digunakan untuk melakukan low-level programming. Bahasa C sebagai procedural language menentukan beberapa langkah untuk program agar dapat menyelesaikan masalah. Bahasa C sebagai structured procedural language berarti bahasa ini dapat memecahkan sebuah program menjadi bagian-bagian sehingga dapat dimengerti dengan mudah. Bahasa C sebagai mid-level programming language mendukung kedua

low-level dan high-level language. Tentunya, bahasa C dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari kita karena bahasa ini menghasilkan kode yang berjalan hampir secepat kode yang ditulis dalam assembly language. Contoh penggunaan bahasa C antara lain Operating Systems, Language Compilers, Text Editors, Network Drivers, Databases, dan Utilities.

B. Matriks

Matriks adalah kumpulan bilangan yang disusun secara baris atau kolom atau kedua-duanya dan di dalam suatu tanda kurung. Bilangan-bilangan yang membentuk suatu matriks disebut sebagai elemen-elemen matriks. Matriks digunakan untuk menyederhanakan penyampaian data, sehingga mudah untuk diolah.

1) *ukuran matriks*: Ukuran matriks ditentukan oleh jumlah baris dan kolom yang dikandungnya. Matriks dengan kolom m dan n baris disebut matriks $m \times n$ atau matriks "m kali n", dimana m dan n disebut dimensinya. Sebagai contoh, matriks A di bawah adalah matriks 3×2 . Matriks dengan satu baris disebut vektor baris, dan matriks dengan satu kolom disebut vektor kolom. Matriks dengan jumlah baris dan kolom yang sama disebut matriks persegi. Matriks dengan jumlah baris atau kolom yang tak terbatas (atau keduanya) disebut matriks tak terbatas. Dalam beberapa konteks, akan bermanfaat untuk mempertimbangkan sebuah matriks tanpa baris atau tanpa kolom, yang disebut matriks kosong.

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -1.3 & 0.6 \\ 20.4 & 5.5 \\ 9.7 & -6.2 \end{bmatrix}.$$

Fig. 1. matriks 3x2

2) *Perkalian Matriks*: Perkalian dua matriks ini bisa dilakukan ketika jumlah kolom A dan jumlah baris B sama. Perkalian matriks tersebut akan menghasilkan suatu matriks dengan jumlah baris yang sama antara matriks A dan B. Syarat dua buah matriks bisa dikalikan jika mempunyai jumlah kolom matriks pertama sama dengan jumlah baris matriks ke dua. Adapun ordo matriks hasil perkalian dua matriks adalah jumlah baris pertama dikali jumlah kolom ke dua. Misalnya matriks P memiliki jumlah kolom sebanyak a dan jumlah baris c. Sedangkan matriks Q memiliki jumlah kolom sebanyak c dan jumlah baris a. Hasil perkalian P dan Q adalah matriks R dengan jumlah kolom a dan jumlah baris d. Perkalian dua buah matriks dapat dilihat pada contoh di bawah ini:

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan membuat program perkalian dengan dimensi matriks yang kecil yaitu ukuran 3×3 . Selanjutnya dilakukan perhitungan manual perkalian matriks ukuran 3×3 . Dimasukkan dengan angka yang sama antara perhitungan program dan perhitungan manual. Selanjutnya diamati hasil dari kedua perhitungan tersebut. Setelah hasil benar, kemudian

Nama	Ukuran	Contoh
Vektor baris	$1 \times n$	$[3 \ 7 \ 2]$
Vektor kolom	$n \times 1$	$\begin{bmatrix} 4 \\ 1 \\ 8 \end{bmatrix}$
Matriks persegi	$n \times n$	$\begin{bmatrix} 9 & 13 & 5 \\ 1 & 11 & 7 \\ 2 & 6 & 3 \end{bmatrix}$

Fig. 2. deskripsi ukuran matriks

dikembangkan perhitungan untuk ukuran 10×10 , 100×100 , dan 1000×1000 .



IV. PEMBAHASAN

A. Flowchart algoritma program

program memiliki flowchart sebagai berikut:

B. Perhitungan Kompleksitas waktu

V. KESIMPULAN

Program berjalan dengan baik ketika dimensi atau ordo matriks berada dibawah ordo 50×50 . Saat berada pada ordo diatas 50×50 perhitungan program berjalan akan tetapi tidak dapat menampilkan hasil secara keseluruhan. Kemudian pada ordo diatas 1000×1000 program tidak dapat berjalan.

REFERENCES

- [1] K. H. Rosen, Discrete Mathematics and It's Applications - Seventh Edition. McGraw-Hill, Inc, 2012.
- [2] Solichin, Achmad, Pemrograman Bahasa C dengan Turbo C, 2003.

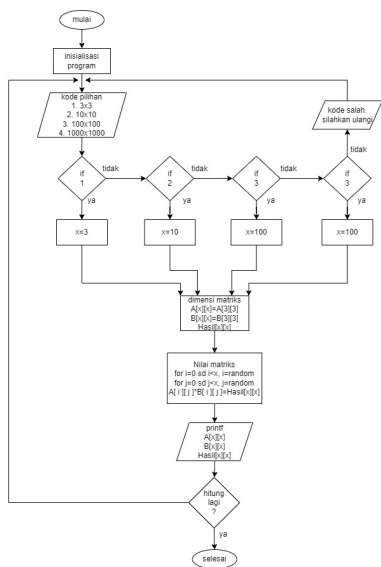


Fig. 3. flowchart program perkalian matriks