
STRATEGI EFISIEN MANAJEMEN MEMORI UNTUK MENINGKATKAN KINERJA SISTEM OPERASI

Clara Angella Harsono¹⁾, Nadya Faiza Shalekha²⁾, Redhita Yudo Berliana³⁾

¹ Sistem dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

² Sistem dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

³ Sistem dan Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

email: claraangella51@gmail.com, nadyafaiza255@gmail.com, rereberliana56@gmail.com

Abstract

Computer memory management is an effort/technique to manage memory on a computer. This method allows you to allocate process memory on demand, release it for reuse when it is no longer needed, and save allocated process memory space. The researcher uses the literature review method, in which the analysis will discuss memory management techniques in operating systems such as paging, swapping, segmentation, virtual memory, and buffering. and discuss strategies to increase its efficiency. In conclusion, each memory management technique has its own advantages and disadvantages that need to be considered to improve operating system performance.

Keywords: *Memory management, operating system, performance.*

Abstrak

Manajemen memori komputer merupakan upaya/teknik mengelola memori pada komputer. Metode ini memungkinkan untuk mengalokasikan memori proses sesuai permintaan, melepaskannya untuk digunakan kembali saat tidak lagi diperlukan, dan menghemat alokasi ruang memori proses. Peneliti menggunakan metode literature review, dalam analisisnya akan dibahas tentang teknik manajemen memori pada sistem operasi seperti paging, swapping, segmentasi, memori virtual, dan buffering. serta membahas strategi untuk meningkatkan efisiensinya. Dalam kesimpulannya, setiap teknik manajemen memori memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing yang perlu diperhatikan untuk meningkatkan kinerja sistem operasi.

Kata Kunci: Manajemen memori, sistem operasi, kinerja.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem operasi merupakan bagian penting dalam pengelolaan sumber daya komputer yang melibatkan manajemen memori. Manajemen memori yang efektif diperlukan untuk meningkatkan kinerja sistem operasi. Di era komputasi modern yang kompleks, ada peningkatan kebutuhan akan sistem operasi yang efisien. Oleh karena itu, sangat penting untuk mempelajari strategi manajemen memori yang efisien.

Manajemen memori dalam sistem operasi melibatkan pengalokasian, penggunaan, dan pembebasan memori untuk melakukan berbagai tugas komputasi. Alokasi memori yang tidak efisien atau penggunaan yang kurang optimal

dapat mengakibatkan pemborosan sumber daya, memperlambat kinerja sistem, dan mengurangi respons sistem terhadap permintaan pengguna. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang cermat dan efektif dalam pengelolaan memori.

Studi sebelumnya telah mengusulkan berbagai strategi untuk meningkatkan kinerja sistem operasi melalui manajemen memori yang efisien. Beberapa pendekatan telah diusulkan termasuk menggunakan algoritma smart paging, menggunakan teknik kompresi memori, dan mengoptimalkan alokasi memori.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki dan mengusulkan strategi baru untuk manajemen memori yang efektif untuk

meningkatkan kinerja sistem operasi. Kami akan menganalisis berbagai metode yang ada, mencari tahu kelebihan dan kekurangannya, dan kemudian mengusulkan solusi yang inovatif dan efektif. Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan pendekatan eksperimental untuk mengevaluasi kinerja strategi yang diusulkan dan membandingkannya dengan metode yang ada.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pengembangan sistem operasi yang lebih efisien. Dengan menerapkan strategi manajemen memori yang benar, dimungkinkan untuk meningkatkan daya tanggap sistem, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan meminimalkan pemborosan memori. Penelitian ini juga dapat memberikan wawasan berharga bagi pengembang sistem operasi untuk meningkatkan dan mengoptimalkan kinerja sistem yang ada.

1.2 Kajian Pustaka

A. Sistem Operasi

Saat komputer dihidupkan, sistem operasi biasanya merupakan lapisan pertama perangkat lunak yang masuk ke dalam memori. Setelah sistem operasi berjalan, perangkat lunak lain berjalan.

Sistem operasi akan menyediakan semua perangkat lunak aplikasi dengan layanan inti umum. Karena sistem operasi dapat melayani dan menjalankan perangkat lunak apa pun, maka sistem operasi tidak perlu lagi melakukan tugas inti umum ini. Akses disk, manajemen memori, penjadwalan tugas, dan antarmuka pengguna adalah semua layanan inti yang umum.

Sering kali, sistem operasi memiliki pustaka fungsi standar yang dapat dipanggil oleh aplikasi lain, sehingga membuat program baru tidak harus dimulai dari awal.

B. Kinerja Manajemen Memori

Manajemen memori menawarkan berbagai proses dan utas untuk alokasi memori dan dealokasi teknik. OS menawarkan dua alokasi memori umum metode: statis dan dinamis. Dalam manajemen memori statis OS memberikan memori ke sistem yang tidak dapat

dimodifikasi waktu. Namun, teknologi manajemen dinamis menawarkan fleksibilitas dalam akuisisi memori saat runtime. Statis alokasi tidak dapat meramalkan jumlah memori yang dibutuhkan, khususnya dalam skenario real-time. Sesuatu seperti ini dapat menyebabkan over-pasokan memori. Jika tidak ada alokasi yang dibuat memori yang ditugaskan, kebocoran memori alokasi dinamis mungkin terjadi hasil. Karena ukuran dan biaya perangkat, ukuran memori sensor dibatasi. Penyimpanan statis berisi kode program dan penyimpanan dinamis berisi runtime, variabel buffer dan stack

Dalam sistem Service Node (SN), Memory Management System dikendalikan sebagai layanan yang berbeda atau sebagai bagian dari sistem manajemen runtime di Computer node memory assignment (CN). Masalah-masalah berikut ini yang diatasi:

- memilih basis memori terbaik yang sesuai pada yayasan pengolahan yang dialokasikan.
- memungkinkan alokasi dan dealokasi memori yang disinkronkan dan thread-safe meskipun mencegah fragmentasi.
- melakukan virtual ke alamat fisik, dan sebaliknya.
- Kinerja pengoptimalan runtime. Memilih memori terbaik yang sesuai Untuk memilih modul memori terbaik.

Manajemen memori utama sangat penting. Dua masalah terkait dengan eksekusi sistem yang lengkap, dengan berapa banyak memori dan manajemen memori yang disediakan dalam proses kerja. Blok harus didistribusikan dalam beberapa bahasa saat program diakhiri dengan blok memori. Blok dicap tidak terpakai dalam kondisi seperti itu. Ruang dalam Java 'dibuat dapat diakses' karena tidak tersedia secara reguler. Ini membantu memastikan bahwa rangkaian produk limbah Jawa dibersihkan di area ini. Memori penyimpanan yang tidak terpakai dapat diverifikasi.

Ruang kosong dalam memori dapat dipisahkan dengan menyimpan dan menghapus operasi memori dalam komponen kecil dalam sistem penyimpanan komputer. Penyimpanan saat ini digunakan secara boros untuk mengurangi batasan dan implementasi kerangka kerja. Keadaan fragmentasi menggantung pada memori sistem. Biasanya, ruang memori hilang.

Selain itu, karena ukurannya yang kecil dan kotak memorinya, kotak memori tidak dapat digunakan. Ini dikenal sebagai fragmentasi. Selama proses penumpukan dan pertukaran ada banyak ruang tersisa yang tidak dapat ditumpuk dengan prosedur yang berbeda mengingat dimensinya. Eksperimen menunjukkan, dengan menggunakan berbagai pengaturan pemetaan, bahwa kemalasan bank dapat ditingkatkan sebesar 6 hingga 25 persen.

Penyimpanan konsep dapat diakses tetapi karena alokasi dinamis dari kategori memori khusus, ruangnya tidak akurat untuk menumpuk prosedur lain. Salah satu cara untuk mendelegasikan palung kecil adalah membuat alokasi memori lebih besar dari memori yang ditentukan. Fragmentasi data terjadi sebagai akibat pemisahan rangkaian memori menjadi berbagai bagian yang tidak bertetangga.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada jurnal ini adalah dengan literature review, yang mana bersumber dari buku dan jurnal, yang mempunyai bahasan yang berhubungan dengan strategi manajemen memori yang efisien untuk meningkatkan sistem operasi.

Berikut ini adalah beberapa keuntungan dari tinjauan literatur kami. (1) mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang bidang yang diteliti, (2) mempelajari hasil penelitian terkait yang telah dilakukan (related research), (3) mempelajari kemajuan ilmu di bidang yang kita pilih (state-of -the-art research), (4) mengklarifikasi masalah penelitian, dan (5) mempelajari metode terbaru yang diajukan peneliti untuk memecahkan masalah penelitian (state-of-the-art methods).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat berbagai macam teknik manajemen memori.

A. Paging

Paging adalah teknik manajemen memori yang digunakan sistem operasi komputer untuk menyimpan dan mengambil data dari penyimpanan sekunder untuk digunakan dalam memori utama. Sistem operasi mendapatkan informasi dari halaman yang menyimpan file sekunder dengan ukuran blok yang sama di halaman manajemen memori skematik. Keuntungan

utama paging dibandingkan segmentasi adalah kemampuan untuk menggunakan lokasi fisik yang bersebelahan atau tidak bersebelahan. Dalam praktiknya, aplikasi harus dipindahkan ke penyimpanan serial sebelum menggunakan paging, yang menyebabkan berbagai masalah memori dan fragmentasi.

Paging adalah aspek kunci dari bagaimana sistem operasi saat ini menggunakan memori virtual, memungkinkan data yang secara fisik tidak sesuai dengan memori akses acak (RAM) untuk disimpan di penyimpanan sekunder.

B. Swapping

Suatu proses harus ada di memori sebelum dapat dijalankan. Jadi proses ini membutuhkan proses swap. Teknik yang disebut "swapping" dapat mempercepat proses dengan memindahkan data dari memori utama ke lokasi cadangan (disk) tempat proses berada hingga eksekusi selesai. Tujuan dari teknik swapping ini adalah untuk meningkatkan kinerja sistem multiprogramming.

C. Segmentasi

Segmentasi memori adalah proses membagi memori utama komputer menjadi segmen atau bagian. Referensi ke lokasi memori dalam sistem komputer yang menggunakan segmentasi berisi nilai yang mengidentifikasi segmen dan offset dalam segmen tersebut. Saat menautkan ke gambar program dan memuat gambar ke dalam memori, segmen atau bagian juga digunakan dalam file objek program bawaan. Karena segmen biasanya sesuai dengan pembagian alami dari suatu program, seperti prosedur atau tabel data tertentu, segmentasi lebih jelas bagi pemrogram daripada paging itu sendiri. Segmen yang berbeda dapat dibangun sebagai segmen kode dan data untuk modul program yang berbeda atau kelas penggunaan memori. Elemen tertentu dari perangkat lunak dapat dibagikan.

D. Memori virtual

Memori virtual adalah teknik yang memisahkan memori logis dan fisik pengguna. Pemrogram dapat memanfaatkan jumlah memori virtual yang sangat besar saat memori fisik tersedia lebih sedikit. Pemrogram dapat fokus pada masalah pemrograman tanpa

mengkhawatirkan jumlah memori fisik yang tersedia. Demand paging dan demand segmentation umumnya digunakan untuk mengimplementasikan memori virtual. Namun, karena segmennya berbeda ukuran, algoritma segment replacement lebih rumit daripada teknik page replacement.

Berikut merupakan kekurangan dan kelebihan masing-masing teknik manajemen memori.

Tabel 1. Kelebihan dan Kekurangan

	Kelebihan	Kekurangan
Paging	Fleksibilitas alokasi memori, perlindungan memori antar proses, dan memungkinkan penggantian halaman secara efisien.	Overhead tabel pemetaan, fragmentasi internal, dan kinerja sedikit menurun karena penambahan langkah pemetaan.
Swapping	Memungkinkan menjalankan lebih banyak program secara bersamaan saat memori fisik terbatas.	Kinerja menurun karena aktivitas I/O ke disk dan penundaan saat memuat program kembali ke memori fisik.
Segmentasi	Fleksibilitas dalam penggunaan memori, dukungan untuk tumbuh secara dinamis, dan pembagian sumber daya yang lebih efisien.	Fragmentasi eksternal, kompleksitas manajemen, dan kesulitan dalam alokasi memori.
Memori virtual	Meningkatkan efisiensi	Kinerja menurun

	penggunaan memori, mendukung multitasking, dan memungkinkan program yang lebih besar dijalankan.	karena aktivitas I/O ke disk saat memuat dan menyimpan bagian program ke/dari memori fisik.
--	--	---

Strategi Manajemen Memori

Memori virtual adalah metode terkenal untuk menyelesaikan masalah ini. Sistem tampaknya memiliki banyak memori berkat memori virtual, tetapi keadaan memori fisik sebenarnya sama. Dalam hal daya komputasi, inilah yang dilakukan memori virtual, tetapi juga memiliki keuntungan sebagai berikut:

- A. Large Address Space
Memberi kesan bahwa sistem operasi memiliki lebih banyak memori daripada yang sebenarnya tersedia. Memori fisik sebenarnya lebih kecil dari memori virtual. Dalam hal ini ukuran memori virtual lebih besar dari ukuran memori fisik.
- B. Proteksi
Sistem memiliki ruang alamat virtual untuk setiap proses. Ruang lokasi virtual setiap siklus unik dalam hubungannya dengan siklus yang berbeda sekali lagi, jadi apapun yang terjadi dalam satu siklus tidak akan langsung mempengaruhi siklus yang berbeda
- C. Memory Mapping
Pemetaan memori dipakai untuk memetakan gambar dan data-file ke alamat proses. Saat memetakan memori, isi dari file ditarik langsung ke dalam ruang alamat virtual dari proses.
- D. Fair Physical Memory Allocation
Dalam sistem operasi, manajemen memori digunakan untuk membagi penggunaan memori fisik dengan "adil" di antara setiap proses yang berjalan.
- E. Shared Virtual Memory
Walaupun setiap proses memiliki alamat memori virtual yang berbeda, terkadang ada situasi di mana proses

tersebut perlu menggunakan memori secara bersama-sama.

4. PENUTUP

Kesimpulan

Penelitian ini mengidentifikasi kekurangan dari beberapa teknik manajemen memori yang perlu diperhatikan. Misalnya, segmentasi dapat menghasilkan fragmentasi eksternal yang signifikan, sementara swapping menyebabkan overhead I/O yang dapat mempengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan.

Saran

1. Melakukan perbandingan performa antara teknik manajemen memori yang berbeda, termasuk kombinasi teknik, untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang keunggulan dan kelemahan masing-masing teknik.
2. Mengeksplorasi strategi manajemen memori inovatif, seperti teknik kompresi memori atau manajemen memori berbasis AI, yang dapat meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem operasi.
3. Mengidentifikasi metode evaluasi dan pengujian yang tepat untuk memvalidasi efektivitas strategi manajemen memori yang diusulkan.
4. Mempertimbangkan aspek keamanan dalam strategi manajemen memori, termasuk perlindungan memori dari serangan dan kebocoran data sensitif.
5. Membahas implikasi strategi manajemen memori terhadap sistem operasi yang digunakan dalam lingkungan komputasi yang berbeda, seperti sistem embedded atau cloud computing.

5. REFERENSI

- [1] Andrew S. Tanenbaum and Herbert Bos., *Modern Operating Systems*, Amsterdam: Vrije Universiteit, 2015.
- [2] Abraham Silberschatz, *Operating System Concepts*, USA: PETER BAER GALVIN, 2013.
- [3] Nihad Ramadhan Omar, Rezgar Hasan Saeed, Jihan Abdulazeez Ahmed, Shilan Bashar Muhammad, Zainab Salih Ageed, Zryan Najat Rashid, "Enhancing OS Memory Management Performance: A Review," *International Journal of Multidisciplinary Research and Publications*, pp. 47-48, 2021.
- [4] Edy Victor Haryanto, *Sistem Operasi Konsep dan Teori*, Yogyakarta: CV Andi Offset, 2012.
- [5] NIZIRWAN ANWAR & TEAM, "Manajemen Memory," *MODUL ONLINE 8*, pp. 1-16, 2018.
- [6] PURBOYO ADI HARTONO, "KONSEP MANAGEMEN MEMORI," *Resume Upload OSF*, pp. 21-22.
- [7] O. F. Mohammad, M. S. M. Rahim, S. R. M. Zeebaree, and F. Y., "A survey and analysis of the image encryption methods," *13265-13280*, vol. 12, 2017.