

Tugas Sistem Operasi Sesi 10

Aldi Maulana Iqbal – 20210801222

Manajemen Memori

Manajemen memori merupakan bagian dari sistem operasi yang bertanggung jawab untuk mengatur penggunaan memori komputer. Tujuan manajemen memori adalah untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem komputer dengan memastikan bahwa memori yang tersedia digunakan secara efektif dan efisien. Ini termasuk mengelola penggunaan memori secara efektif, mengatur alokasi memori untuk aplikasi dan proses yang berjalan, dan mengoptimalkan penggunaan memori untuk mengurangi kemacetan dan mempercepat kinerja sistem. Manajemen memori juga bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah memori seperti kekurangan memori atau kesalahan memori yang dapat menurunkan kinerja sistem.

Pengelolaan memori memiliki beberapa fungsi utama, yaitu:

- a. Relokasi dan translasi: memungkinkan sebuah program untuk dijalankan pada memori fisik yang berbeda pada setiap saat, serta mengonversi alamat logika menjadi alamat fisik.
- b. Proteksi: membatasi akses yang dapat dilakukan oleh setiap proses atau aplikasi terhadap memori, sehingga dapat menjaga agar setiap proses atau aplikasi tidak saling menginterferensi satu sama lain.
- c. Sharing: memungkinkan beberapa proses atau aplikasi untuk mengakses memori yang sama, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan memori.
- d. Organisasi Logika: mengatur bagaimana data dan program disimpan di dalam memori, sehingga dapat diakses dengan cepat dan mudah.
- e. Organisasi Fisik: mengatur bagaimana memori fisik digunakan oleh sistem komputer, sehingga dapat meningkatkan kinerja komputer secara keseluruhan.

Pemberian Alamat (Teknik Binding)

Pemberian alamat atau binding adalah proses di mana sebuah program atau data dihubungkan dengan alamat memori yang sesuai. Hal ini berguna untuk memastikan bahwa program atau data dapat diakses dengan cepat dan tepat waktu, serta dapat menghindari konflik dengan program atau data lain yang sedang berjalan di dalam memori.

Pemberian alamat atau binding berguna untuk memastikan bahwa program atau data dapat diakses dengan cepat dan tepat waktu, sehingga dapat meningkatkan kinerja komputer secara keseluruhan.

Teknik pemberian alamat (binding) adalah suatu teknik yang digunakan dalam pengelolaan memori untuk mengkaitkan alamat logika suatu program dengan alamat fisik memori. Ada beberapa teknik binding yang dapat digunakan, yaitu:

- a. Static Binding: teknik ini mengikat alamat logika suatu program dengan alamat fisik memori saat program dicompile atau dikonversi ke bahasa mesin. Dengan demikian, alamat logika suatu program tidak akan berubah selama program tersebut berjalan. Teknik ini disebut juga sebagai compile time binding.
- b. Dynamic Binding: teknik ini mengikat alamat logika suatu program dengan alamat fisik memori saat program sedang dieksekusi. Dengan demikian, alamat logika suatu program dapat berubah selama program tersebut berjalan, sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas penggunaan memori. Teknik ini disebut juga sebagai run time binding.

- c. Late Binding: teknik ini mengikat alamat logika suatu program dengan alamat fisik memori saat program akan dijalankan. Dengan demikian, alamat logika suatu program hanya akan diketahui saat program tersebut benar-benar akan dieksekusi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan memori. Teknik ini disebut juga sebagai loading time binding.

Pemilihan teknik binding yang tepat tergantung pada kebutuhan dan kondisi sistem komputer yang digunakan. Namun, umumnya teknik binding yang fleksibel seperti dynamic binding atau late binding lebih disukai karena dapat meningkatkan efisiensi penggunaan memori.

Skenario pembagian alamat (binding) adalah proses menghubungkan variabel atau nama ke suatu alamat memori yang menyimpan nilai variabel tersebut. Ini memungkinkan program untuk mengakses dan menggunakan data yang disimpan di memori. Dengan membagikan alamat secara tepat, program dapat mengakses data yang diperlukan pada waktu yang tepat dan menghindari kesalahan atau kebingungan ketika mengakses data yang salah. Pembagian alamat juga dapat membantu mengoptimalkan penggunaan memori karena data yang sama dapat diakses dengan menggunakan alamat yang sama, sehingga mengurangi penggunaan memori yang tidak perlu.

Teknik/Pendekatan Dalam Penempatan Proses

A. Dynamic Loading

Dynamic loading adalah teknik penempatan proses dimana sebagian dari program yang dijalankan hanya dimuat (dibaca) ke dalam memori ketika diperlukan. Dengan menggunakan teknik ini, sistem operasi dapat memuat dan menjalankan program sesuai kebutuhan, sehingga memori dapat digunakan secara efisien.

B. Overlay

Overlay adalah teknik penempatan proses dimana sebagian dari program disimpan di luar memori utama. Ketika sebagian dari program tersebut diperlukan, sistem operasi memuatnya ke dalam memori utama dan menjalankannya. Dengan menggunakan teknik ini, ukuran program dapat melebihi ukuran memori utama yang tersedia.

C. Dynamic Linking

Dynamic linking adalah teknik penempatan proses dimana sebagian dari program yang dijalankan tidak disertakan secara keseluruhan ke dalam memori ketika program dijalankan, melainkan hanya tautan ke program tersebut yang disimpan di dalam memori. Ketika program tersebut diperlukan, sistem operasi memuatnya ke dalam memori dan menjalankannya. Dengan menggunakan teknik ini, program dapat terbagi menjadi beberapa bagian yang dapat di-load dan dijalankan sesuai kebutuhan.

Swapping Memori

Swapping memory adalah proses memindahkan data dari memori utama (RAM) ke disk storage, seperti hard disk atau solid state drive, ketika ada kekurangan memori. Ini dilakukan untuk membuat ruang memori yang cukup bagi sistem operasi dan aplikasi yang sedang berjalan, sehingga komputer dapat terus berfungsi dengan baik. Swapping memory bisa menjadi solusi

ketika komputer mengalami kekurangan memori, tetapi juga dapat menurunkan performa komputer karena disk storage cenderung lebih lambat daripada memori utama.

- a. Swap Out: proses dimana data yang ada di dalam memori (RAM) ditransfer ke dalam disk (swap space) untuk membebaskan ruang memori yang terpakai. Hal ini dilakukan ketika memori telah terisi penuh dan membutuhkan ruang tambahan untuk menyimpan data baru.
- b. Swap In: proses dimana data yang ada di dalam disk (swap space) ditransfer ke dalam memori (RAM) untuk diakses oleh sistem operasi. Hal ini dilakukan ketika data tersebut diperlukan untuk diakses dan diproses oleh sistem operasi.

Fragmentasi Memori

Fragmentasi memori adalah suatu kondisi di mana memori yang tersedia dalam sistem komputer terpecah-pecah menjadi beberapa bagian kecil yang tidak terlalu besar. Hal ini dapat menyebabkan sistem komputer menjadi lambat dan mengurangi efisiensi karena memori yang tersedia tidak digunakan secara optimal. Fragmentasi memori dapat terjadi karena penggunaan memori yang tidak teratur, seperti menghapus dan menambahkan data secara acak, sehingga menyebabkan memori yang tersisa tidak terlalu besar dan tidak teratur. Untuk mengatasi fragmentasi memori, sistem komputer dapat dilakukan defragmentasi secara berkala untuk menyusun ulang memori agar teratur dan dapat digunakan secara optimal.

- a. Fragmentasi Internal: Proses tidak mengisi secara penuh partisi/unit yang dialokasikan, akibat ukuran partisi/unit lebih besar dari ukuran proses.
- b. Fragmentasi Eksternal: Partisi/kumpulan unit yang kontiguitas tidak dapat digunakan karena ukuran partisi/kumpulan unit lebih kecil dari ukuran proses yang akan masuk.

Partisi Memori

Partisi memori adalah bagian-bagian dari memori komputer yang digunakan untuk menyimpan data yang berbeda. Misalnya, sebuah komputer dapat memiliki partisi memori yang digunakan untuk menyimpan sistem operasi dan aplikasi, serta partisi lain yang digunakan untuk menyimpan data pengguna. Dengan memisahkan data yang berbeda ke dalam partisi yang berbeda, komputer dapat mengelola dan mengakses data dengan lebih efisien.

1. Primary Partition: Merupakan partisi utama yang digunakan untuk menginstal sistem operasi. Primary partition hanya dapat dibuat maksimal 4 partisi.
2. Extended Partition: Merupakan partisi tambahan yang dapat dibuat setelah primary partition. Extended partition dapat digunakan untuk menambahkan partisi lain seperti logical partition.
3. Logical Partition: Merupakan partisi yang dibuat dalam extended partition. Logical partition dapat digunakan untuk menginstal aplikasi atau menyimpan data.

Partisi memori dapat dibuat dengan menggunakan software seperti Disk Management di Windows atau fdisk di sistem operasi Linux. Dengan membuat partisi memori, kita dapat mengelola memori komputer dengan lebih baik dan efisien.

Teknik Pemartisian Statis

Teknik pemartisian statis adalah suatu teknik yang digunakan untuk membagi suatu program komputer menjadi beberapa bagian yang disebut sebagai modul. Setiap modul dapat dibuat, diuji, dan dikembangkan secara terpisah sehingga dapat memudahkan dalam pengembangan program secara keseluruhan. Teknik pemartisian statis ini juga memungkinkan untuk menggunakan modul yang sama dalam program yang berbeda, sehingga dapat mengurangi waktu dan tenaga dalam pengembangan program.

Bentuk manajemen memori tanpa swapping adalah suatu teknik yang digunakan untuk mengatur penggunaan memori komputer secara efisien. Kedua bentuk manajemen memori tanpa swapping adalah sebagai berikut:

1. Monoprogramming

adalah bentuk manajemen memori tanpa swapping yang hanya menjalankan satu program saja pada suatu waktu. Pada bentuk ini, seluruh memori komputer akan dialokasikan untuk menjalankan program tersebut, sehingga tidak ada yang disisihkan untuk program lain. Beberapa ciri dari monoprogramming dalam pemartisian memori statis adalah sebagai berikut:

- a. Hanya menjalankan satu program saja pada suatu waktu.
- b. Seluruh memori komputer dialokasikan untuk menjalankan program tersebut.
- c. Tidak ada yang disisihkan untuk program lain.
- d. Efisiensi dalam penggunaan memori komputer rendah.
- e. Tidak dapat menangani program yang membutuhkan banyak memori secara bersamaan.
- f. Dapat mengalami kegagalan jika program yang sedang berjalan mengalami crash.

2. Multiprogramming dengan pemartisian statis

adalah bentuk manajemen memori tanpa swapping yang memungkinkan untuk menjalankan beberapa program secara bersamaan. Pada bentuk ini, memori komputer akan dibagi menjadi beberapa bagian yang disebut sebagai modul, dan setiap modul akan dialokasikan untuk menjalankan program yang sesuai. Dengan demikian, dapat meningkatkan efisiensi dalam penggunaan memori komputer. Ciri-ciri multiprogramming dalam pemartisian memori statis adalah sebagai berikut:

- a. Pembagian memori dilakukan secara statis, yaitu pada saat proses pemartisian memori dilakukan sebelum sistem operasi dijalankan.
- b. Setiap program yang akan dijalankan harus memiliki ukuran memori yang telah ditentukan sebelumnya.
- c. Proses switching antar program dilakukan secara teratur, sehingga setiap program dapat menggunakan memori sesuai dengan ukurannya masing-masing.
- d. Penggunaan memori dapat dikontrol secara lebih efisien, sehingga dapat meningkatkan performa sistem.
- e. Dapat menghindari terjadinya fragmentasi memori, karena pembagian memori dilakukan secara statis.

Teknik Pemartisian Dinamis

Teknik pemartisian dinamis adalah sebuah teknik yang digunakan untuk membagi suatu program komputer menjadi beberapa bagian yang dapat dieksekusi secara bersamaan atau secara paralel. Hal ini dapat membantu meningkatkan kecepatan dan efisiensi program komputer. Dengan menggunakan teknik ini, program dapat dipartisi menjadi beberapa bagian yang dapat dijalankan pada waktu yang sama, sehingga mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu tugas. Teknik pemartisian dinamis biasanya digunakan dalam sistem operasi, kompiler, dan mesin virtual untuk membantu mengelola sumber daya komputer secara lebih efisien.

Persoalan pada pemartisian dinamis:

- a. Munculnya lubang-lubang kecil di antara partisi-partisi yang dipakai merupakan salah satu kekurangan dari pemartisian dinamis. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya penyalahgunaan memori atau memori yang tidak terpakai secara efisien.
- b. Proses tumbuh-kembang merupakan kekurangan lain dari pemartisian dinamis. Pada pemartisian dinamis, ukuran partisi dapat bertambah atau berkurang sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dapat menyulitkan proses pengalokasian dan dealokasian memori secara efisien.
- c. Alokasi dan dealokasi memori pada pemartisian dinamis juga merupakan kekurangan yang harus diperhatikan. Proses alokasi dan dealokasi memori pada pemartisian dinamis cenderung lebih rumit dibandingkan dengan pemartisian statis, karena harus memperhitungkan ukuran partisi yang dapat bertambah atau berkurang sesuai dengan kebutuhan. Hal ini dapat menyebabkan waktu yang diperlukan untuk mengatur memori menjadi lebih lama.

Solusi atas permasalahan diatas:

- a. Melakukan defragmentasi atau pemadatan pada memori. Defragmentasi adalah proses untuk menyusun ulang blok-blok memori yang terpisah menjadi satu blok memori yang utuh sehingga dapat mengurangi fragmentasi eksternal. Pemadatan juga merupakan proses yang mirip dengan defragmentasi, namun pemadatan juga dapat mengurangi ukuran blok-blok memori yang sudah terisi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan memori.
- b. Solusi untuk relokasi proses yang menggunakan mekanisme suspend proses adalah dengan menggunakan mekanisme lain seperti swapping. Swapping adalah proses pemindahan sebagian atau seluruh proses dari memori utama ke media penyimpanan sekunder (seperti hard disk) sehingga dapat membebaskan ruang memori untuk proses lain. Mekanisme ini dapat mengurangi kebutuhan relokasi proses dan meningkatkan efisiensi penggunaan memori.

Strategi Penempatan Program Ke Partisi

Strategi penempatan program ke partisi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu penempatan pada partisi berukuran sama atau penempatan pada partisi berukuran berbeda.

a. Penempatan pada partisi berukuran sama

Strategi dimana semua partisi memiliki ukuran yang sama. Dengan demikian, setiap program yang dijalankan akan ditempatkan ke dalam partisi dengan ukuran yang sama. Strategi ini berguna jika kita ingin menjamin bahwa setiap program akan mendapatkan ruang memori yang cukup dan tidak akan terjadi kekurangan memori. Namun, strategi ini juga memiliki kelemahan, yaitu bahwa beberapa program mungkin tidak dapat menggunakan seluruh ruang memori yang tersedia di dalam partisi, sehingga terjadi fragmentasi memori.

b. Penempatan pada partisi berukuran berbeda

Dengan menggunakan strategi ini, program dibagi menjadi beberapa bagian yang disimpan di partisi memori dengan ukuran yang berbeda. Misalnya, bagian yang sering digunakan dari program disimpan di partisi memori yang lebih besar, sedangkan bagian yang jarang digunakan dari program disimpan di partisi memori yang lebih kecil.

- Satu antrian untuk seluruh partisi (satu antrian).

Setiap proses yang masuk akan diantrikan pada antrian tunggu yang sama dan kemudian ditempatkan pada partisi bebas paling kecil yang dapat memuat proses tersebut. Dengan menggunakan strategi ini, penempatan proses dapat dilakukan secara cepat dan efisien, tetapi dapat menyebabkan terjadinya fragmentasi memori yang cukup besar.

- Satu antrian untuk sekelompok partisi (banyak antrian).

Setiap proses akan diantrikan pada antrian tunggu yang sesuai dengan ukuran partisi yang dapat memuatnya. Dengan menggunakan strategi ini, fragmentasi memori dapat dikurangi tetapi dapat menyebabkan terjadinya antrian yang panjang pada sekelompok partisi tertentu, sehingga dapat menurunkan efisiensi penempatan proses.

Pertimbangan Dalam Memilih Strategi Manajemen Memori

Beberapa pertimbangan dalam menentukan strategi manajemen memori antara lain adalah :

1. Dukungan Hardware: pertimbangan ini penting untuk memastikan bahwa memori yang digunakan sesuai dengan spesifikasi hardware yang ada dan dapat bekerja dengan baik.
2. Kinerja: strategi manajemen memori harus memperhitungkan faktor kinerja, yaitu kecepatan akses dan kemampuan memori untuk menyimpan data yang cukup besar.
3. Fragmentasi: masalah yang dapat menyebabkan penurunan kinerja karena adanya ruang kosong di memori yang tidak dapat digunakan. Strategi manajemen memori harus memperhitungkan bagaimana mengatasi fragmentasi ini.
4. Relokasi: suatu strategi manajemen memori yang menggunakan teknik pengalihan (relokasi) alamat memori agar dapat menggunakan memori secara lebih efisien. Pertimbangan dalam menentukan strategi relokasi adalah kebutuhan aplikasi yang akan

dijalankan, jumlah memori yang tersedia, dan kemampuan sistem untuk menangani proses relokasi alamat memori.

5. Swapping: suatu strategi manajemen memori yang menggunakan teknik penukaran (swapping) bagian-bagian program yang sedang tidak digunakan dari memori utama ke memori sementara (swap space), sehingga memori utama dapat digunakan oleh program lain yang membutuhkan memori lebih banyak. Pertimbangan dalam menentukan strategi swapping adalah kecepatan sistem dalam melakukan proses penukaran, ukuran swap space yang tersedia, dan kebutuhan aplikasi yang akan dijalankan.
6. Sharing: kemampuan memori untuk digunakan oleh lebih dari satu proses atau program. Pertimbangan dalam menentukan strategi manajemen memori yang melibatkan sharing adalah apakah aplikasi yang akan dijalankan membutuhkan akses ke memori yang sama secara bersamaan atau tidak. Jika iya, maka strategi yang dapat digunakan adalah menggunakan alokasi memori dinamis atau segmen untuk mengelola akses ke memori yang sama.
7. Proteksi: kemampuan memori untuk mengontrol akses ke memori oleh proses atau program. Pertimbangan dalam menentukan strategi manajemen memori yang melibatkan proteksi adalah keamanan sistem dan ketersediaan memori. Jika sistem membutuhkan perlindungan yang ketat terhadap akses ke memori, maka strategi yang dapat digunakan adalah menggunakan alokasi memori statis dengan pembatasan akses ke memori untuk menjamin keamanan sistem.