

c. System Call

Layanan langsung sistem operasi ke pemrogram adalah system call atau API (Application Programming Interface). System call adalah tata cara pemanggilan di program aplikasi untuk memperoleh layanan sistem operasi.

System call berupa rutin sistem operasi untuk keperluan tertentu yang spesifik. Bentuk system call beragam, terbanyak berupa rutin prosedur atau fungsi.

- User programs berkomunikasi dengan sistem operasi dan meminta layanan darinya dengan membuat system calls.
- Contoh system call READ dari bahasa C : `count=read(file, buffer, nbytes)`

d. Shell

- Sistem operasi adalah kode yang dilaksanakan system calls.
- Dalam UNIX command interpreter disebut shell.
- Dalam prompt UNIX, sebuah karakter tanda dollar (\$), memberitahu pemakai bahwa shell menunggu permintaan perintah.
- Jika user menuliskan : `$date`, memiliki arti bahwa shell membuat a child process dan menjalankan date program sebagai child. Selama child process dijalankan, shell menunggunya untuk dihentikan. Ketika child selesai, shell akan menampilkan prompt kembali dan mencoba membaca masukan perintah berikutnya.

2.6. Struktur dasar sistem operasi

a. Sistem monolitik (monolithic system)

Sistem operasi sebagai kumpulan prosedur dimana prosedur dapat saling dipanggil oleh prosedur lain di sistem bila diperlukan. Kernel berisi semua layanan yang disediakan sistem operasi untuk pemakai. Sistem operasi ditulis sebagai sekumpulan prosedur (a collection of procedures), yang dapat dipanggil setiap saat oleh pemakai saat dibutuhkan.

Kelemahan :

- Pengujian dan penghilangan kesalahan sulit karena tidak dapat dipisahkan dan dilokalisasi.
- Sulit dalam menyediakan fasilitas pengamanan.

- Merupakan pemborosan bila setiap komputer harus menjalankan kernel monolitik sangat besar sementara sebenarnya tidak memerlukan seluruh layanan yang disediakan kernel.
- Tidak fleksibel.
- Kesalahan pemrograman satu bagian dari kernel menyebabkan matinya seluruh sistem.

Keunggulan :

- Layanan dapat dilakukan sangat cepat karena terdapat di satu ruang alamat.

Evolusi :

Kebanyakan UNIX sampai saat ini berstruktur monolitik. Meskipun monolitik, yaitu seluruh komponen/subsistem sistem operasi terdapat di satu ruang alamat tetapi secara rancangan adalah berlapis. Rancangan adalah berlapis yaitu secara logik satu komponen/subsistem merupakan lapisan lebih bawah dibanding lainnya dan menyediakan layanan-layanan untuk lapisan-lapisan lebih atas. Komponen-komponen tersebut kemudia dikompilasi dan dikaitkan (di-link) menjadi satu ruang alamat.

Untuk mempermudah dalam pengembangan terutama pengujian dan fleksibilitas, kebanyakan UNIX saat ini menggunakan konsep kernel loadable modules,yaitu:

- Bagian-bagian kernel terpenting berada di memori utama secara tetap.
- Bagian-bagian esensi lain berupa modul yang dapat ditambahkan ke kernel saat diperlukan dan dicabut begitu tidak digunakan lagi di waktu jalan (run time).

b. Sistem lapis (layered system)

Sistem operasi dibentuk secara hirarki berdasar lapisan-lapisan, dimana lapisan-lapisan bawa memberi layanan lapisan lebih atas.Struktur berlapis dimaksudkan untuk mengurangi kompleksitas rancangan dan implementasi sistem operasi. Tiap lapisan mempunyai fungsional dan antarmuka masukan-keluaran antara dua lapisan bersebelahan yang terdefinisi bagus.

Lapis-lapis dalam sistem operasi ada 6 lapis, yaitu :

- Lapis 5 - The operator
Berfungsi untuk pemakai operator.
- Lapis 4 - User programs

Berfungsi untuk aplikasi program pemakai.

- Lapis 3 - I/O management
Berfungsi untuk menyederhanakan akses I/O pada level atas.
- Lapis 2 -Operator-operatot communication
Berfungsi untuk mengatur komunikasi antar proses.
- Lapis 1 -Memory and drum management
Berfungsi untuk mengatur alokasi ruang memori atau drum magnetic.
- Lapis 0 -Processor allocation and multiprogramming
Berfungsi untuk mengatur alokasi pemroses dan switching,multiprogramming dan pengaturan prosessor.

Lapisan n memberi layanan untuk lapisan n+1. Proses-proses di lapisan n dapat meminta layanan lapisan n-1 untuk membangun layanan bagi lapisan n+1. Lapisan n dapat meminta layanan lapisan n-1. Kebalikan tidak dapat, lapisan n tidak dapat meminta layanan n+1. Masing-masing berjalan di ruang alamat-nya sendiri.

Kelanjutan sistem berlapis adalah sistem berstruktur cincin seperti sistem MULTICS. Sistem MULTICS terdiri 64 lapisan cincin dimana satu lapisan berkewenangan berbeda. Lapisan n-1 mempunyai kewenangan lebih dibanding lapisan n. Untuk meminta layanan lapisan n-1, lapisan n melakukan trap. Kemudian, lapisan n-1 mengambil kendali sepenuhnya untuk melayani lapisan n.

Keunggulan :

- Memiliki semua keunggulan rancangan modular, yaitu sistem dibagi menjadi beberapa modul dan tiap modul dirancang secara independen. Tiap lapisan dapat dirancang, dikode dan diuji secara independen.
- Pendekatan berlapis menyederhanakan rancangan, spesifikasi dan implementasi sistem operasi.

Kelemahan :

- Fungsi-fungsi sistem operasi harus diberikan ke tiap lapisan secara hati-hati.

c. Virtual machines (mesin maya)

- Multiprogramming
- Time sharing systems

Awalnya struktur ini membuat seolah-olah pemakai mempunyai seluruh komputer dengan simulasi atas pemroses yang digunakan. Sistem operasi melakukan simulasi mesin nyata. Mesin hasil simulasi digunakan pemakai, mesin maya merupakan tiruan seratus persen atas mesin nyata. Semua pemakai diberi ilusi mempunyai satu mesin yang sama-sama canggih.

Pendekatan ini memberikan fleksibilitas tinggi sampai memungkinkan sistem operasi-sistem operasi berbeda dapat dijalankan di mesin-mesin maya berbeda. Implementasi yang efisien merupakan masalah sulit karena sistem menjadi besar dan kompleks.

Teknik ini mulanya digunakan pada IBM S/370. VM/370 menyediakan mesin maya untuk tiap pemakai. Bila pemakai log (masuk) sistem, VM/370 menciptakan satu mesin maya baru untuk pemakai itu.

Teknik ini berkembang menjadi operating system emulator sehingga sistem operasi dapat menjalankan aplikasi-aplikasi untuk sistem operasi lain.

- Sistem operasi MS-Windows NT dapat menjalankan aplikasi untuk MS-DOS, OS/2 mode teks dan aplikasi Win16. Aplikasi tersebut dijalankan sebagai masukan bagi subsistem di MS-Windows NT yang mengemulasikan system calls yang dipanggil aplikasi dengan Win32 API (system calls di MS-Windows NT).
- IBM mengembangkan WABI yang mengemulasikan Win32 API sehingga diharapkan sistem operasi yang menjalankan WABI dapat menjalankan aplikasi-aplikasi untuk MS-Windows.
- Para sukarelawan pengembang Linux telah membuat DOSEMU agar aplikasi-aplikasi untuk MS-DOS dapat dijalankan di Linux, WINE agar aplikasi untuk MS-Windows dapat dijalankan di Linux, iBCS agar aplikasi-aplikasi untuk SCO-UNIX dapat dijalankan di Linux, dan sebagainya.

d. Client-server model

Sistem operasi merupakan kumpulan proses dengan proses-proses dikategorikan sebagai server dan client, yaitu :

- Server, adalah proses yang menyediakan layanan.

- Client, adalah proses yang memerlukan/meminta layanan Proses client yang memerlukan layanan mengirim pesan ke server dan menanti pesan jawaban. Proses server setelah melakukan tugas yang diminta, mengirim hasil dalam bentuk pesan jawaban ke proses client.
Server hanya menanggapi permintaan client dan tidak memulai dengan percakapan client. Kode dapat diangkat ke level tinggi, sehingga kernel dibuat sekecil mungkin dan semua tugas diangkat ke bagian proses pemakai.
Kernel hanya mengatur komunikasi antara client dan server. Kernel yang ini populer dengan sebutan mikrokernel.
- Permintaan pelayanan, seperti membaca sebuah blok file, sebuah user process (disebut client process) mengirimkan permintaan kepada sebuah server process, yang kemudian bekerja dan memberikan jawaban balik.
- Keuntungan : kemampuan diadaptasi untuk digunakan dalam distributed system.

Masalah :

- Tidak semua tugas dapat dijalankan di tingkat pemakai (sebagai proses pemakai).

Kesulitan ini diatasi dengan :

- Proses server kritis tetap di kernel, yaitu proses yang biasanya berhubungan dengan perangkat keras.
- Mekanisme ke kernel seminimal mungkin, sehingga pengaksesan ruang pemakai dapat dilakukan dengan cepat.

Untuk sistem-sistem besar dengan banyak server dikehendaki supaya client transparan dalam meminta layanan sehingga tidak menyulitkan pemrogram.

Keunggulan :

- Pengembangan dapat dilakukan secara modular.
- Kesalahan (bugs) di satu subsistem (diimplementasikan sebagai satu proses) tidak merusak subsistem-subsistem lain, sehingga tidak mengakibatkan satu sistem mati secara keseluruhan.
- Mudah diadaptasi untuk sistem tersebar.

Kelemahan :

- Layanan dilakukan lambat karena harus melalui pertukaran pesan.
- Pertukaran pesan dapat menjadi bottleneck.

e. Sistem berorientasi Objek

Sistem operasi merealisasikan layanan sebagai kumpulan proses disebut sistem operasi bermodel proses. Pendekatan lain implementasi layanan adalah sebagai objek-objek. Sistem operasi yang distrukturkan menggunakan objek disebut sistem operasi berorientasi objek. Pendekatan ini dimaksudkan untuk mengadopsi keunggulan teknologi berorientasi objek.

Pada sistem yang berorientasi objek, layanan diimplementasikan sebagai kumpulan objek. Objek mengkapsulkan struktur data dan sekumpulan operasi pada struktur data itu. Tiap objek diberi tipe yang menandadi properti objek seperti proses, direktori, berkas, dan sebagainya. Dengan memanggil operasi yang didefinisikan di objek, data yang dikapsulkan dapat diakses dan dimodifikasi.

Model ini sungguh terstruktur dan memisahkan antara layanan yang disediakan dan implementasinya. Contoh sistem operasi yang berorientasi objek, antara lain : eden, choices, x-kernel, medusa, clouds, amoeba, muse, dan sebagainya.

Sistem operasi MS Windows NT telah mengadopsi beberapa teknologi berorientasi objek tetapi belum keseluruhan.

2.7. Ringkasan

Dalam bab ini telah membahas sistem operasi dari dua pandangan : resource managers dan extended machines. Dalam pandangan resource managers, tugas sistem operasi adalah mengatur bagian-bagian yang berbeda secara efisien dalam sistem. Dalam pandangan extended machines, tugas sistem operasi adalah menyediakan pemakai dengan virtual machine virtual machine yang sesuai digunakan daripada actual machine.

Pembahasan juga menjelaskan perkembangan komputer dan sistem operasi, dan mengetahui saat ini termasuk generasi berapa. Empat dekade telah ditinjau, dari vacuum tubes ke personal computer (PC). Dijelaskan pula dua konsep sistem