

3

Struktur Sistem Operasi

Tim Teaching Grant
Mata Kuliah Sistem Operasi



* Struktur Sistem Operasi

- Komponen Sistem
- Layanan Sistem Operasi
- System Calls
- Program System
- Struktur System
- Virtual Machines
- System Design dan Implementation
- System Generation

* Komponen Sistem Umum

- Manajemen Proses
- Manajemen Main Memory
- Manajemen File
- Manajemen I/O System
- Manajemen Secondary Storage
- Command-Interpreter System

Manajemen Proses

- Proses adalah sebuah program yang sedang dijalankan (eksekusi).
 - Suatu proses memerlukan resources pada saat eksekusi: CPU time, memory, files dan I/O devices
- Sistem operasi bertanggung jawab terhadap aktifitas yang berhubungan dengan manajemen proses:
 - Process creation & deletion.
 - Process suspension (block) & resumption.
 - Mekanisme:
 - Sinkronisasi antar proses
 - Komunikasi antar proses

Manajemen Main-Memory



- Memori sebagai tempat penyimpanan instruksi/data dari program
 - Storage yang cepat sehingga dapat mengimbangi kecepatan eksekusi instruksi CPU
 - Terdiri dari “array of words/bytes” yang besar
 - Address digunakan untuk mengakses data (shared oleh CPU dan I/O devices)
- Umumnya main memory bersifat “volatile” – tidak permanent. Isinya akan hilang jika komputer di matikan.
- Manajemen memori:
 - Melacak pemakaian memori (siapa dan berapa besar?).
 - Memilih program mana yang akan di-load ke memori.
 - Alokasi dan De-alokasi memori fisik untuk program.

Manajemen Secondary-Storage



- Secondary Storage: penyimpanan permanen
 - Kapasitas harus besar untuk menyimpan semua program dan data.
 - Secondary storage dapat dijadikan “backup” storage main memory supaya dapat menjalankan banyak program.
 - Umumnya menggunakan “magnetic disks” (hard disk).
- OS bertanggung jawab untuk manajemen disk:
 - Manajemen ruang kosong
 - Alokasi storage
 - Penjadualan disk

Manajemen I/O System



- Sering disebut device manager
 - Menyediakan “device driver” yang umum sehingga operasi I/O dapat seragam (open, read, write, close)
 - Contoh: user menggunakan operasi yang sama untuk read file pada hard disk, CD-ROM dan floppy disk sama.
- Komponen OS untuk sistim I/O:
 - Buffer: menampung sementara data dari/ke I/O devices
 - Spooling: melakukan scheduling pemakaian I/O sistem supaya lebih efisien (antrian dsb)
 - Menyediakan “driver” untuk dapat melakukan operasi “rinci” (detail) untuk hardware I/O tertentu.

Manajemen File



- File: kumpulan informasi yang berhubungan (sesuai dengan tujuan pembuat file tsb).
 - File dapat mempunyai struktur yang bersifat hirarkis (direktori, volume dll).
- OS bertanggung jawab:
 - Membuat dan menghapus file.
 - Membuat dan menghapus directory.
 - Dukungan primitif untuk manipulasi file dan directory.
 - Pemetaan file ke dalam secondary storage.
 - Backup file ke media storage yang stabil (nonvolatile).

Command-Interpreter System



- OS: menunggu instruksi dari user (command driven)
- Program yang membaca instruksi dan mengartikan keinginan user (lebih dari sejenis).
 - Contoh:
 - control-card interpreter
 - command-line interpreter
 - shell (in UNIX)
 - Sangat bervariasi dari satu OS ke OS yang lain dan disesuaikan dengan tujuan, teknologi I/O devices yang ada.
 - CLI, Windows, Pen-based (touch) etc.

* Layanan Sistem Operasi



- Eksekusi Program
 - Kemampuan sistem untuk "load" program ke memori dan menjalankan program.
- Operasi I/O
 - User tidak dapat secara langsung mengakses H/W resources, OS harus menyediakan mekanisme untuk melakukan operasi I/O atas nama user
- Manipulasi File-system
 - Kemampuan program untuk operasi pada file (to read, write, create, and delete files).

Layanan Sistem Operasi (Cont.)



- Komunikasi
 - Pertukaran data/informasi antar dua atau lebih proses yang berada pada satu komputer (atau lebih).
- Deteksi Error
 - Menjaga kestabilan sistem dengan mendeteksi "error": hardware maupun operasi.
- Penggunaan System yang Efisien
 - Proteksi : menjamin akses ke sistem resources dikendalikan (user dikontrol akses ke sistem).
 - Accounting: merekam kegiatan users, jatah pemakaian resources (fairness atau policy).

* System Call



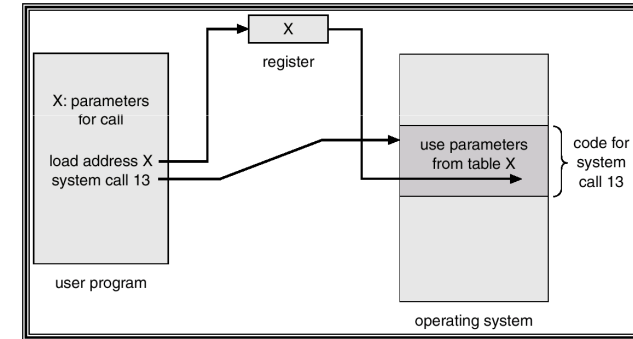
- System call:
 - Menyediakan interface antara program (user program yang berjalan) dan bagian OS.
- System call menjadi jembatan antara proses dan OS.
 - System call ditulis dalam assembly language (machine specific) atau bahasa tingkat tinggi yang dapat mengendalikan mesin (C).
 - Contoh: UNIX menyediakan system call: read, write => operasi I/O untuk file.

System Call : Passing Parameter



- Sering user program harus memberikan data (parameter) ke rutin OS yang akan dipanggil.
 - UNIX: `read(buffer, max_size, file_id);`
- Tiga cara memberikan parameter dari program ke sistem operasi:
 - Melalui registers (resources di CPU).
 - Menyimpan parameter pada data struktur (table) di memory, dan alamat tabel tsb ditunjuk oleh pointer yang disimpan di register.
 - Push (store) melalui "stack" pada memori dan OS mengambilnya melalui pop pada stack tsb.

Tabel Passing Parameter



Tipe System Calls



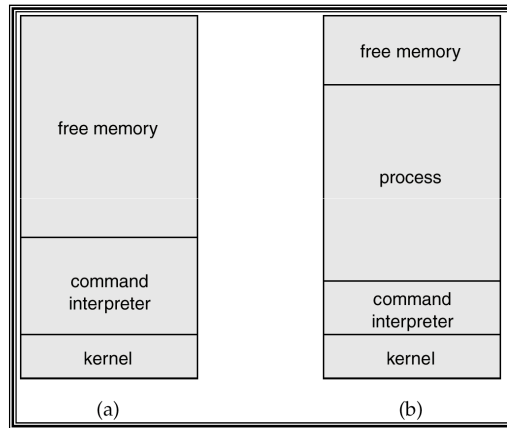
- Kontrol Proses
- Manipulasi File
- Manajemen Device
- Informasi Lingkungan
- Komunikasi

Kontrol Proses



- Mengakhiri (end) dan membatalkan (abort)
- Mengambil (load) dan eksekusi (execute)
- Membuat dan mengakhiri proses
- Menentukan dan mengeset atribut proses
- Wait for time
- Wait event, signal event
- Mengalokasikan dan membebaskan memori

Eksekusi MS-DOS



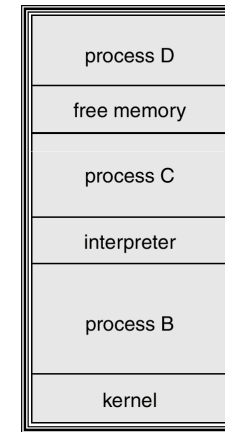
At System Start-up

Running a Program

Bab 3. Struktur Sistem Operasi

17

UNIX Menjalankan Multiple Program



Bab 3. Struktur Sistem Operasi

18

Manipulasi File

- Membuat dan menghapus file
- Membuka dan menutup file
- Membaca, menulis dan mereposisi file
- Menentukan dan mengeset atribut file

Bab 3. Struktur Sistem Operasi

19

Manajemen Device

- Meminta dan membebaskan device
- Membaca, menulis dan mereposisi device
- Menentukan dan mengeset atribut device

Bab 3. Struktur Sistem Operasi

20

Informasi Lingkungan



- Mengambil atau mengeset waktu atau tanggal
- Mengambil atau mengeset sistem data
- Mengambil atau mengeset proses, file atau atribut-atribut device

Komunikasi

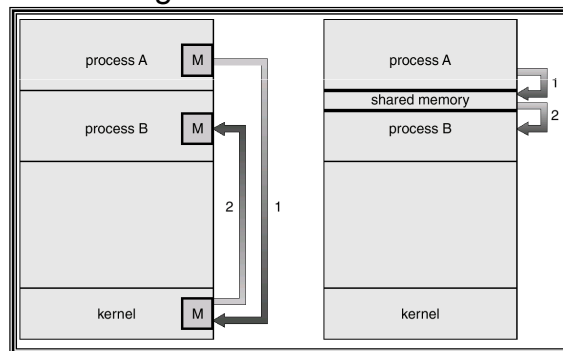


- Membuat dan menghapus sambungan komunikasi
- Mengirim dan menerima pesan
- Mentransfer status informasi

Komunikasi (2)



- Komunikasi dilakukan dengan melewati pesan atau sharing memori



Message Passing Shared Memory

* Program Sistem

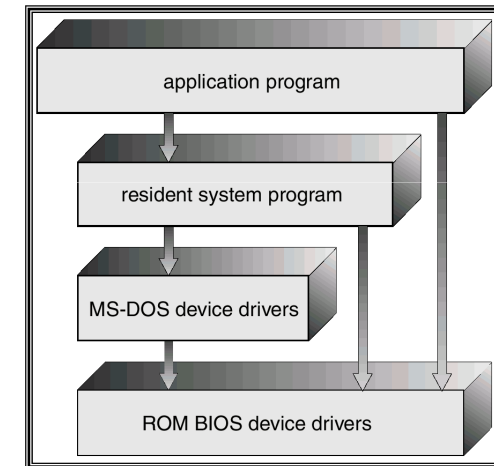


- Program sistem menyediakan kemudahan pembangunan program dan eksekusi.
 - Manipulasi File
 - Informasi status
 - Modifikasi File
 - Dukungan bahasa pemrograman
 - Loading dan eksekusi program
 - Komunikasi
 - Aplikasi program
- Kebanyakan user memandang sistem operasi sebagai program sistem, bukan sebagai "actual system calls".

* Struktur Sistem Operasi

- Struktur Sistem Operasi
 - Metode untuk mengorganisasi dan membangun sistem operasi
- Contoh: MS-DOS
 - Saat dirancang kemampuan PC sangat minimal
 - Prosesor: 8086 (10 MHz), Max. memory: 640 Kb
 - MS-DOS – dibuat dengan menyediakan “fungsional” dari OS sebanyak mungkin pada resources yang sangat terbatas (memori)
 - Tidak dalam bentuk modul => monolithic (satu kesatuan):
 - MS-DOS menjadi satu kesatuan besar tanpa batasan jelas – fungsional dan interface
 - Terdapat struktur yang sangat sederhana dan “proteksi” yang longgar (single user system)

Struktur Layer MS-DOS



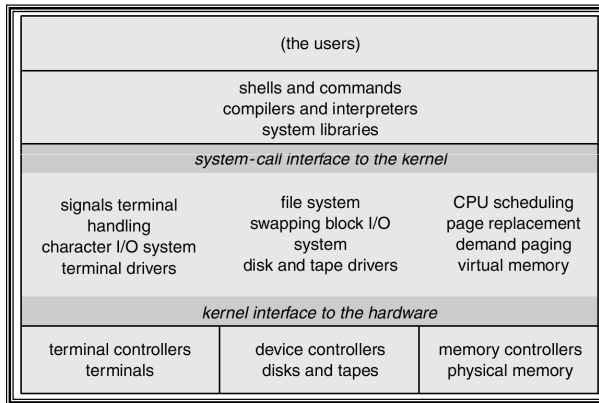
Struktur Monolithic

- Tidak terstruktur secara jelas
 - Kumpulan program yang menggunakan langsung resources hardware
 - Terdapat program-program yang mewakili fungsi OS: processor management, memory management
 - OS awal: satu kesatuan proses, dimana kontrol berpindah dari program-program tersebut (“procedure calls”)
 - Program user (proses): menjadi satu bagian rutin dari (loop) program utama jika tidak melakukan fungsi OS
 - User program dijalankan “call” dari OS => eksekusi pada user mode akan berhenti:
 - timeout (timer interrupt)
 - kembali ke OS (service)
 - Interrupt (hardware)

Pendekatan Sederhana (Kernel)

- Struktur terbatas pada dua layer
 - Systems programs: bagian OS yang dibangun di atas kernel – extended machine
 - Kernel
 - Operasi vital yang penting dan melindungi resources hardware
 - Semua service untuk user proses melalui mekanisme system call
 - Tugas utama kernel menyediakan fasilitas untuk: multiprocessing/multitasking – dimana proses-proses dapat berjalan serentak (concurrent) dan terpisah
 - UNIX (1978)
 - Menggunakan pendekatan rancangan sederhana dengan dukungan H/W yang terbatas (PDP-11)

Struktur Sistem UNIX

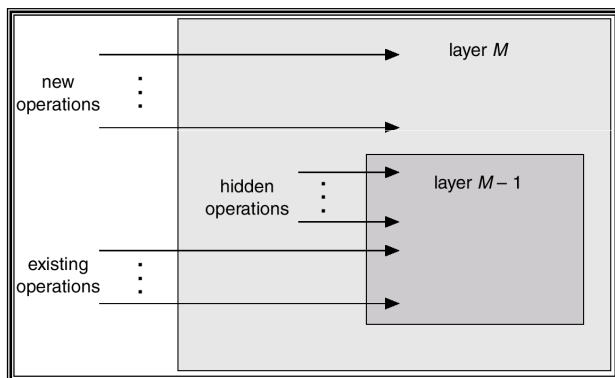


Pendekatan Berlapis (layer approach)

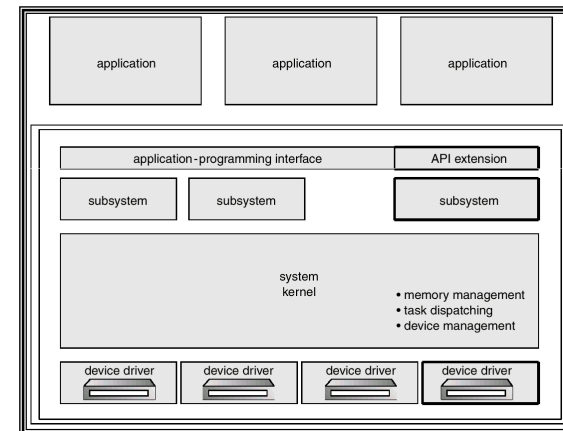


- Susunan berlapis:
 - OS dibagi atas sejumlah (lebih dari 2) layer
 - Setiap layer melingkupi layer di bawahnya (kendali, akses)
 - Layer paling bawah (0) => hardware
 - Layer paling atas (N) => user interface
- Rancangan moduler:
 - Layer disusun sehingga setiap fungsi/operasi layer atas akan menggunakan “services” pada layer bawah.

Sistem Operasi Berlapis



Struktur Berlapis OS/2

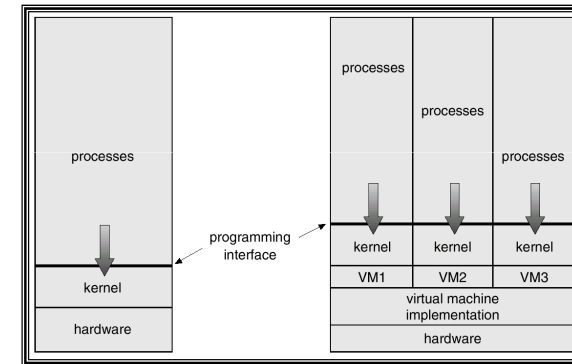


Virtual Machines



- Misalkan terdapat system program => control program yang mengatur pemakaian resources hardware.
- Control program = trap system call + hardware acces.
- Control program memberikan fasilitas ke proses user
 - Mendapatkan jatah CPU dan memori.
 - Menyediakan interface "identik" dengan apa yang disediakan oleh hardware => sharing devices untuk berbagai proses.
- Virtual machine => control program yang minimal
 - VM memberikan ilusi multitasking: seolah-olah terdapat prosesor dan memori eksklusif digunakan (virtual machine).
 - VM memilah fungsi multitasking dan implementasi extended machine (tergantung user proses) => flexible dan lebih mudah untuk maintained (proteksi).

Model Sistem Virtual Machines



Virtual Machines (Cont.)



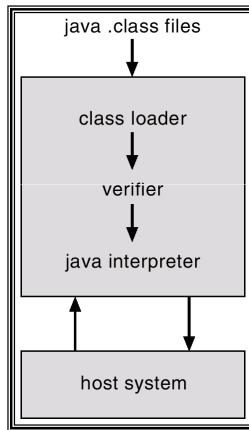
- Jika setiap user diberikan satu virtual machine =>user bebas untuk menjalankan OS (kernel) yang diinginkan pada VM tersebut.
 - Potensi lebih dari satu OS dalam satu komputer.
 - Contoh:
 - IBM VM370: menyediakan VM untuk berbagai OS: CMS (interaktif), MVS, CICS, dll.
 - Problem:
 - Sharing disk => setiap OS mempunyai file system yang mungkin berbeda.
 - IBM: virtual disk (minidisk) yang dialokasikan untuk user melalui VM.

Java Virtual Machine



- Program Java dikompilasi pada platform-netral bytecodes yang dieksekusi oleh Java Virtual Machine (JVM)
- JVM terdiri dari :
 - class loader
 - class verifier
 - runtime interpreter
- Kompiler Just-In-Time (JIT) meningkatkan kinerja

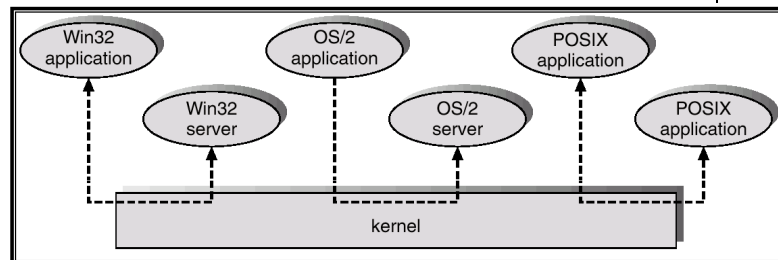
Java Virtual Machine



Model Client-Server

- Implementasi fungsi OS (extended machine) dapat menjadi bagian dari user proses (client)
 - Request service ke server proses (kernel).
 - Kernel: terdiri dari server (file, memory, I/O dll) yang melayani request dari client proses.
 - Akses ke hardware harus melalui server proses dari kernel yang mengontrol hardware tersebut.
- Proses : partisi dan struktur yang sangat jelas (interface dan fungsional).
- Konsekuensi : lambat (komunikasi antar client dan server), tidak efisien dalam menggunakan resources.

Windows NT Client-Server Structure



* Perancangan Sistem

Tujuan Perancangan Sistem

- Tujuan User – sistem operasi mudah digunakan, mudah dipelajari, handal, aman dan cepat
- Tujuan Sistem – sistem operasi mudah didisain, diimplementasikan dan dikelola, memiliki fleksibilitas, handal, bebas kesalahan dan efisien

* Implementasi Sistem



- Secara tradisional ditulis dalam bahasa assembly, saat ini sistem operasi dapat ditulis dalam bahasa tingkat tinggi.
- Kode yang ditulis dalam bahasa tingkat tinggi :
- Code written in a high-level language:
 - Dapat ditulis secara cepat.
 - Lebih compact.
 - Lebih mudah dipahami dan debug.
- Sistem operasi jauh lebih mudah untuk di port (dipindahkan ke hardware lain) jika ditulis dalam bahasa tingkat tinggi)

* System Generation (SYSGEN)



- Sistem operasi didisain untuk dijalankan pada berbagai kelas mesin. Sistem harus dikonfigurasi untuk setiap komputer secara spesifik
- Program SYSGEN memiliki informasi dalam mengkonfigurasi sistem hardware secara spesifik
- *Booting* –awal komputer diaktifkan dengan melakukan loading kernel.
- *Bootstrap program* – kode yang disimpan di ROM yang dapat ditempatkan pada kernel, di load ke memori dan memulai eksekusi.