



## An Overview

An **operating system** is a program that manages a computer's hardware. It also provides a basis for application programs and acts as an intermediary between the computer user and the computer hardware.

Some operating systems are designed to be **convenient**, others to be **efficient**, and others to be some combination of the two. Because an operating system is large and complex, it must be created piece by piece. Each of these pieces should be a well-delineated portion of the system, with carefully defined inputs, outputs, and functions.

## Ch. 1: Introduction to Operating System

### Chapter Objectives.

- To describe the basic organization of computer systems.
- To provide a grand tour of the major components of operating systems.
- To give an overview of the many types of computing environments.
- To explore several open-source operating systems.

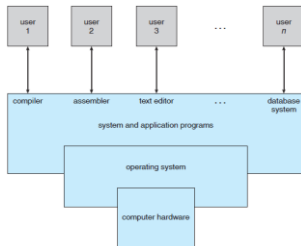
### Agendas.

- What Operating System Do
- Computer-System Organization & Architecture
- Operating-System Structure & Operations

## Ch. 1: Introduction to Operating System

- Process, Memory, & Storage Management
- Protection and Security
- Distributed & Special-Purpose Systems
- Computing Environments
- Open-Source Operating Systems.

## What Operating System Do



Menjelaskan bagaimana sumber daya tersebut digunakan untuk menyelesaikan permasalahan user

Mengendalikan h/w dan mengkoordinasikan setiap penggunaan h/w terhadap berbagai program aplikasi untuk berbagai user

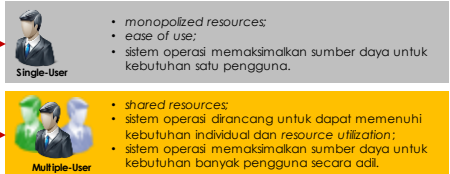
Memberikan sumber daya dasar untuk sistem

## What Operating System Do

### Sudut Pandang Sistem Operasi.

#### 1. User Overview

USER



## What Operating System Do

#### 2. System Overview

- Sistem operasi (SO) adalah program keterterlibatannya dengan perangkat keras (*hardware*) sangat tinggi.
- Sistem komputer memiliki banyak sumber daya yang mungkin digunakan untuk memberikan solusi terhadap kebutuhan sistem: *CPU time*, *memory space*, *file-storage-space*, *I/O device*, dan lainnya.
- **Resource allocator** dan **control program**.
- SO mengendalikan eksekusi program untuk mencegah terjadinya kesalahan penggunaan sistem komputer, khususnya pada operasi dan kendali perangkat I/O (*I/O device*).

## What Operating System Do

#### Defining Operating System.

Beberapa pertimbangan mendefinisikan sistem operasi berawal dari kebutuhan sistem komputer terhadap beberapa hal berikut:

- sebuah *problem solver* dalam menciptakan suatu sistem komputasi yang dapat berfungsi;
- pencapaian tujuan dasar untuk mengeksekusi program pengguna dan menyelesaikan permasalahan pengguna dengan lebih mudah;
- menghilangkan kerumitan penggunaan perangkat keras;
- kebutuhan akan fungsi kontrol dan pengalokasian sumber daya.

## What Operating System Do

- Definisi sistem operasi:  
*“Perangkat lunak yang secara umum berfungsi sebagai pengendali dan pengalokasi sumber daya dalam menciptakan suatu sistem komputasi yang dapat mengeksekusi program pengguna dan dapat mengurangi kerumitan penggunaan perangkat keras.”*

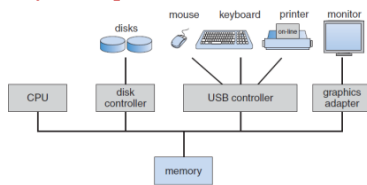
## What Operating System Do

### Bagaimanakah dengan sistem operasi yang diimplementasikan pada perangkat mobile?

- Semakin berkembangnya sistem operasi akan meningkatkan fitur (*features*) dari sistem yang mengimplementasikannya.
- Sistem operasi perangkat *mobile* dalam implementasinya menyertakan tidak hanya *core kernel* tetapi juga *middleware*.
- *Middleware* merupakan sekumpulan *framework* perangkat lunak yang menyediakan layanan (*services*) tambahan bagi pengembang aplikasi.

## Computer-System Organization

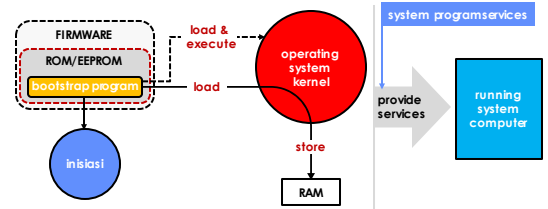
### Computer-System Operation.



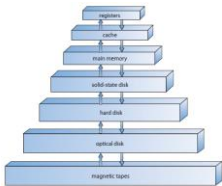
A Modern Computer System

## Computer-System Organization

### Bagaimanakah operasi sistem komputer?



**Storage Structure.**

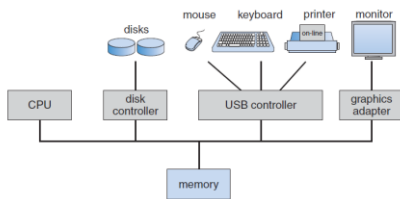


Storage-device Hierarchy

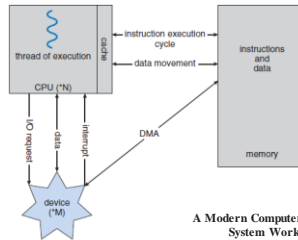
<b>Location</b>	Internal (e.g. processor registers, main memory, cache) External (e.g. optical disks, magnetic disks, tapes)	<b>Performance</b>	Access time Cycle time Transfer rate
<b>Capacity</b>	Number of words Number of bytes	<b>Physical Type</b>	Semiconductor Magnetic Optical Magneto-optical
<b>Unit of Transfer</b>	Word Block	<b>Physical Characteristics</b>	Volatile/nonvolatile Erasable/nonerasable
<b>Access Method</b>	Sequential Direct Random Associative	<b>Organization</b>	Memory modules

**I/O Structure.**

- Sistem operasi menyiapkan porsi yang sangat besar untuk mengelola perangkat I/O.
- Perangkat I/O sangat penting dalam menunjang keandalan dan kinerja sistem dan sifat perangkat yang berbeda-beda.
- Setiap perangkat masing-masing memiliki pengendali perangkat (*device controller*) yang menangani tipe spesifik perangkat yang berbeda-beda.



A Modern Computer System



A Modern Computer System Works

Arsitektur sistem komputer dapat dibagi ke dalam 3 kategori berdasarkan banyaknya *general-purpose processors* yang digunakan:

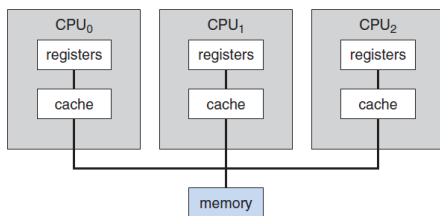
- **Single-Processor System**
- **Multiple-Processor System**
- **Clustered System**

**Single-Processor System.**

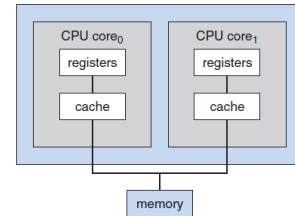
- Hanya memiliki sebuah CPU yang mampu melakukan eksekusi *general-purpose set instruction* termasuk instruksi dari proses pengguna.
- Kebanyakan sistem pengolahan tunggal memiliki beberapa *special-purpose processors*, yang secara umum ditempatkan pada: (1) perangkat (*device-specific processor*) dan (2) *mainframe*.
- Semua *special-purpose processors* hanya menjalankan set instruksi yang terbatas dan bukan proses pengguna.

**Multiple-Processor System.**

- *Multiple-processor system* terdiri atas 2 tipe sistem: (1) *parallel-processors systems* dan (2) *multi-core systems*.
- Memiliki 3 keuntungan utama: *increase throughput*, *economy of scale*, dan *increase reliability*.
- *Multiple-processor system* yang digunakan saat ini terdiri atas 2 jenis: *asymmetric multiprocessor* dan *symmetric multiprocessor*.



Symmetric Multiprocessing Architecture



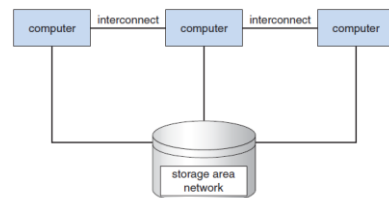
A Dual-core Design with Two Cores Placed on The Same Chip

**Clustered System.**

- Menggabungkan *multiple-processor* atau *multiple CPUs*.
- *Clustered system* berbeda dengan *multiple-processor system* dalam hal terdiri atas 2 atau lebih *individual system*.
- Mengakomodir layanan *high-availability* karena *clustered system* bersifat *loosly coupled* (*saling lepas*).
- Cluster dapat berstruktur *asymmetric* atau *symmetric*, disebut dengan *asymmetric clustering* dan *symmetric clustering*.

- **Asymmetric clustering**
  - satu mesin berada dalam status *hot-standby mode* dan mesin lainnya menjalankan aplikasi;
  - mesin *host "hot-standby"* hanya melakukan monitoring pada *host* yang aktif (*server*) dan jika *server* gagal berfungsi, maka *host "hot-standby"* akan memposisikan diri sebagai *server*.
- **Symmetric clustering**
  - 2 atau lebih mesin *host* menjalankan aplikasi dan saling memonitoring satu sama lainnya;
  - struktur ini lebih efisien.

- *Clustered system* digunakan untuk menyediakan lingkungan sistem yang *high-performance computing*.
- Untuk dapat merealisasikan *high-performance computing* ini, maka program dibagi ke dalam beberapa komponen dan dieksekusi dalam waktu yang bersamaan (*parallel*) pada setiap *core* yang terpisah atau sistem komputer yang berada dalam *cluster*.



General Structure of A Clustered System

## Operating-System Structure

Sistem operasi harus dapat melakukan pengelolaan sumber daya bagi proses yang dilakukan oleh sistem komputer. Proses-proses tersebut meliputi:

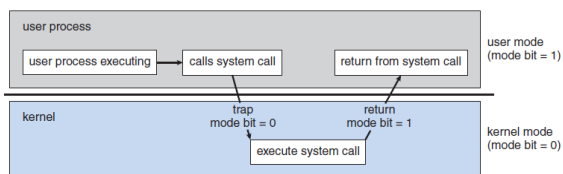
- **Single-programming**
- **Multiprogramming**
- **Multiprocessing (time-sharing programming)**

## Operating-System Operations

- “If there are no processes to execute, no I/O devices to service, and no users to whom to respond, an operating system will sit quietly, waiting for something to happen.”
- Sistem operasi bekerja secara **interrupt driven**.
- Sistem operasi harus memastikan bahwa kesalahan (*error*) yang terjadi pada satu program tidak akan mempengaruhi program lainnya.
- Hal ini dimungkinkan terjadi, karena operasi sistem operasi dan pengguna berbagi pakai *hardware* dan *software*.

## Operating-System Operations

### Dual-Mode and Multimode Operation.



## Operating-System Operations

### Timer.

- Sistem operasi harus memastikan kendali terhadap CPU.
- Timer berguna untuk menjaga agar operasi tidak terjebak dalam *error* program yang berkepanjangan.

## Process Management

- Sebuah program tidak akan melakukan apapun kecuali instruksi yang terdapat dalam program dieksekusi oleh CPU.
- Sistem operasi bertanggung jawab terhadap aktifitas-aktifitas manajemen proses berikut:
  - penjadwalan proses dan thread CPU;
  - menciptakan dan menghapus proses pengguna dan sistem;
  - menangguhkan dan melanjutkan (*suspend and resume*) proses; dan
  - menyediakan mekanisme untuk sinkronisasi dan komunikasi antar proses.

## Memory Management

- Memori merupakan penampung data berbagi pakai (*shared repository*) yang dapat diakses dengan cepat oleh CPU dan perangkat I/O.
- Sistem operasi bertanggung jawab terhadap aktifitas-aktifitas manajemen memori berikut:
  - mencatat bagian memori yang tengah digunakan dan siapa yang menggunakan;
  - menentukan proses dan data yang akan dimuatkan dan dikeluarkan dari memori; dan
  - melakukan alokasi dan dealokasi ruang memori sesuai kebutuhan.

## Storage Management

- Sistem operasi menyediakan sebuah bentuk logis (*logical view*) sebuah penyimpan informasi.
- Sistem operasi mentranslasikan properti bentuk fisik setiap perangkat penyimpanan ke dalam unit penyimpanan logis.
- Unit penyimpana logis → berkas (*file*).

## Storage Management

### File-System Management.

- Sistem operasi bertanggung jawab terhadap aktifitas-aktifitas manajemen berkas (*file*) berikut:
  - menciptakan dan menghapus file;
  - menciptakan dan menghapus direktori untuk pengorganisasian file;
  - mendukung operasi manipulasi file dan direktori;
  - pemetaan file ke dalam penyimpanan sekunder; dan
  - melakukan *back-up* file pada media penyimpanan.



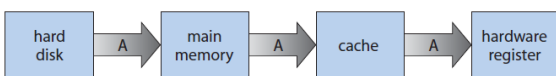
**Mass-Storage Management.**

- Sistem komputer menggunakan disk sebagai media penampung program dan data.
- Sistem operasi bertanggung jawab terhadap aktifitas-aktifitas manajemen disk berikut:
  - *free-space management*;
  - alokasi penyimpanan; dan
  - penjadwalan disk.

**Caching.**

Level	1	2	3	4	5
Name	registers	cache	main memory	solid state disk	hard disk
Typical size	< 1 KB	< 16MB	< 64GB	< 1 TB	< 10 TB
Implementation technology	custom memory with multiple ports:CMOS	on-chip or off-chip CMOS SRAM	CMOS SRAM	flash memory	hard disk
Access time (ns)	0.25 - 0.5	0.5 - 25	40 - 250	25,000 - 50,000	5,000,000
Bandwidth (MB/sec)	20,000 - 100,000	5,000 - 10,000	1,000 - 5,000	500	20 - 150
Managed by	compiler	hardware	operating system	operating system	operating system
Backed by	cache	main memory	disk	disk	disk or tape

Performance of Various Levels of Storage.



Migration of Integer A from Disk to Register.

**I/O System.**

- Salah satu tujuan dari sistem operasi adalah menyembunyikan kerumitan perangkat keras tertentu dari pengguna.
- Kerumitan ini disimpan dalam sebuah *I/O subsystem*.
- *I/O subsystem* terdiri atas komponen-komponen berikut:
  - komponen *memory-management* (termasuk *buffering*, *caching*, dan *pooling*);
  - antarmuka pengendali (*driver*) perangkat; dan
  - *driver* untuk perangkat keras tertentu.

## Storage Management

### Protection & Security.

- **Protection:** Sistem operasi memiliki suatu mekanisme kendali terhadap akses suatu proses atau pengguna terhadap sumber daya yang telah didefinisikan oleh sistem.
- **Security:** Sistem operasi memiliki mekanisme keamanan sistem dari serangan yang berasal dari pihak eksternal maupun internal.

## Computing Environment

- *Computing environment* atau lingkungan komputasi adalah lingkungan dimana sebuah proses dieksekusi oleh CPU.
- Lingkungan komputasi ini meliputi:
  - *Traditional computing*
  - *Mobile computing*
  - *Distributed systems*
  - *Client-server computing*
  - *Peer-to-peer computing*
  - *Virtualization*
  - *Cloud computing*
  - *Real-time embedded system*

## Open-Source Operating System

- *Open-source operating system:* sistem operasi yang tersedia dalam bentuk *source-code* dan bukan sistem operasi yang telah terkompilasi (*closed-code*).
- Kata “open” memiliki pengertian bahwa produk perangkat lunak bebas digunakan secara bersama (*sharing*) dan diperkenankan secara bebas untuk ditingkatkan kemampuannya (*improvement*).
- Beberapa sistem operasi *open-source* yang dikembangkan seperti Linux, BSD Unix, dan Solaris.

