

CS222

Operating Systems

Lecture 01

(Section 100001)

ผศ. ดร. กษิณิศ ชาญเชี่ยว

ckasidit@tu.ac.th



Course Description

คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

พื้นฐานการออกแบบและการสร้างระบบปฏิบัติการ องค์ประกอบของระบบปฏิบัติการ การครอบครองเดียว สมavar โปรเซสและการจัดการ การจัดการหน่วยความจำ ระบบไฟล์ การจัดการอุปกรณ์ ระบบความปลอดภัย กรณีศึกษา

Basic concepts of operating systems design and implementation mutual exclusion, process management, memory management, file and device management, computer security and case studies.





Tentative Plan

สัปดาห์	หัวข้อ
1	แนะนำวิชาและแนะนำระบบปฏิบัติการ
2	แนะนำการประมวลผลของระบบคอมพิวเตอร์
3	โครงสร้างของระบบคอมพิวเตอร์
4* (Lab)	แนะนำระบบ Linux และการใช้งานระบบปฏิบัติการผ่านคอมมานด์ไลน์เบื้องต้น (Basic Linux CLI)
5	โครงสร้างและการให้บริการของระบบปฏิบัติการ
6	หลักการโปรแกรม -
7* (Lab)	เรียนรู้การเขียนโปรแกรมภาษา C เพื่อสร้างและจัดการโปรแกรมเบื้องต้น
8	การสอบกลางภาค
9	การจัดการลำดับการทำงานของ CPU (CPU Scheduling)
10	การจัดการลำดับการทำงานของ CPU (CPU Scheduling) ต่อ
11	การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management)
12	หน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory)
13	การทำงานพร้อมกันและประสานจังหวะ (Concurrency and Synchronization)
14	การทำงานพร้อมกันและประสานจังหวะ (Concurrency and Synchronization) ต่อ
15	ระบบเก็บข้อมูล (Storage System)
16	ระบบไฟล์ (File Systems)
17	การสอบปลายภาค





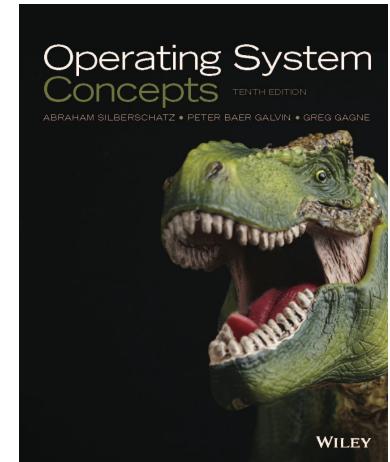
Grading Distribution

กิจกรรมเพื่อประเมินผลการเรียนรู้	CLOs ที่ประเมิน	สัดส่วนคะแนน
แบบทดสอบ Quiz	CLO1 - 3	10%
การบ้าน (กลุ่ม และเดี่ยว)	CLO1 - 5	35%
สอบกลางภาค	CLO1 - 2, CLO4	20%
สอบปลายภาค	CLO1 - 4	30%
เข้าพั้ง	CLO5	5%
รวม		100%



Textbooks

- Avi Silberschatz, Peter B. Galvin and Greg Gagne; Operating System Concepts, 10th Edition; John Wiley & Sons, Inc; April 2018; ISBN: 978-1-119-32091-3



- นักศึกษาสามารถอ่าน online หรือ ดาวน์โหลดได้ FREE จาก

The Internet Archive ของหนังสือ Operating System Concept

<https://archive.org/details/operating-system-concepts-10th/mode/2up>

Original Slides

- <https://www.os-book.com/OS10/slides-dir/index.html>
- W. Stevens and Stephen Rago: Advanced Programming in the UNIX Environment, 3rd Edition; Addison Wesley; ISBN-13: 978-0321637734
- William Stallings; Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th Edition; Prentice Hall; 2014; ISBN-13: 978-0133805918



Textbooks

- ตำราวิชาคพ.222 ระบบปฏิบัติการ โดย ผศ.ดร.ประภาพร รัตนธำรง พ.ศ.2567

นักศึกษาสามารถอ่าน online หรือ ดาวน์โหลดได้ที่

<https://bit.ly/m/cs222-book-pprt>



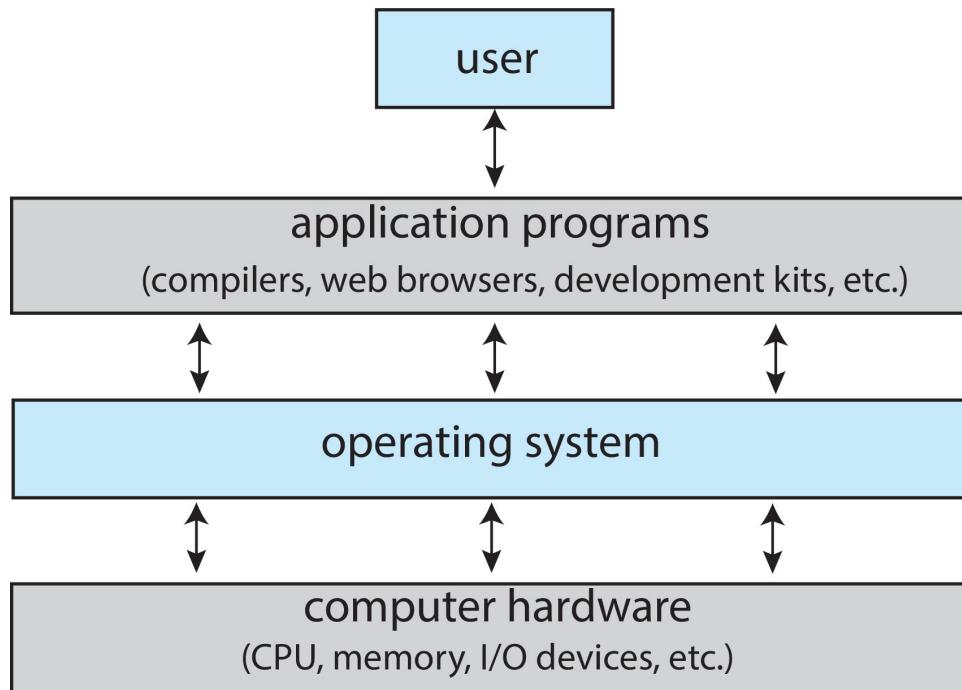
What is an Operating System?

- *A program that acts as an intermediary between a user of a computer and the computer hardware*
- Operating system goals:
 - Execute user programs and make solving user problems easier
 - Make the computer system convenient to use
 - Use the computer hardware in an efficient manner

Computer System Structure

- Computer system can be divided into four components:
 - Hardware – provides basic computing resources
 - ▶ CPU, memory, I/O devices
 - Operating system
 - ▶ Controls and coordinates use of hardware among various applications and users
 - ▶ OS เป็นเสมือนผู้จัดการ ให้บริการ applications และจัดการทรัพยากร
 - Application programs – define the ways in which the system resources are used to solve the computing problems of the users
 - ▶ Word processors, compilers, web browsers, database systems, video games
 - Users
 - ▶ People, machines, other computers

Abstract View of Components of Computer



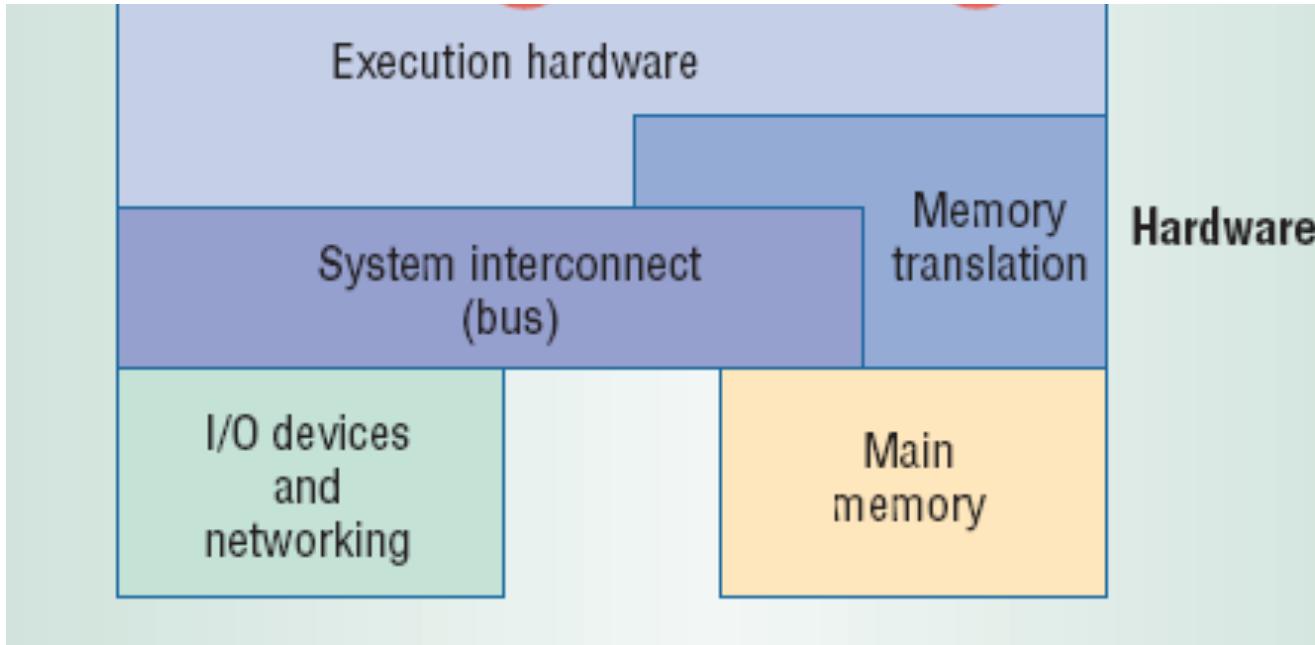
Operating System Definition

- No universally accepted definition
- “The one program running at all times on the computer” is the **kernel**, part of the operating system
- Everything else is either
 - A **system program** (ships with the operating system, but not part of the kernel) , or
 - An **application program**, all programs not associated with the operating system

นามธรรมและรูปธรรมของข้อมูล

- คอมพิวเตอร์มีพื้นฐานมาจากคณิตศาสตร์ เริ่มจากนามธรรมของ 1 และ 0 ซึ่งเป็นเพียงความคิด แต่เริ่มเป็นตัวตนเมื่อได้ถูกเทียบเคียงกับพลังงานไฟฟ้า voltage สูง และต่ำ เรียกว่าสัญญาณไฟฟ้า digital
- ถัดจากนั้นก็ได้มีการสร้างวงจร gate ขึ้นมาเพื่อสร้างตัวตนของนามธรรม ตรรกศาสตร์ที่ ทำให้เราสามารถนำตัวเลข 1 และ 0 มาทำ Operation AND, OR, NOT และอื่นๆได้
- และนั่นก็เป็นพื้นฐานของสิ่งที่ซับซ้อนขึ้น เพราะ 1 และ 0 คือส่วนประกอบของระบบเลขฐาน 2 ซึ่งระบบตัวเลขจำนวนเต็มทั้งหมดสามารถแปลงเป็นฐาน 2 ได้ทั้งสิ้น
- ข้อมูลได้ก็ตามมนุษย์สามารถให้สัญลักษณ์กับมันได้ ก็สามารถให้สัญลักษณ์ในรูปแบบของตัวเลขได้ และตัวเลขก็เปลี่ยนเป็นเลขฐาน 2 ได้

นามธรรมและรูปธรรมของฮาร์ดแวร์



ภาพนำมาจาก textbook: “Virtual Machines: Versatile Platforms for Systems and Processes”
by Ravi Nair

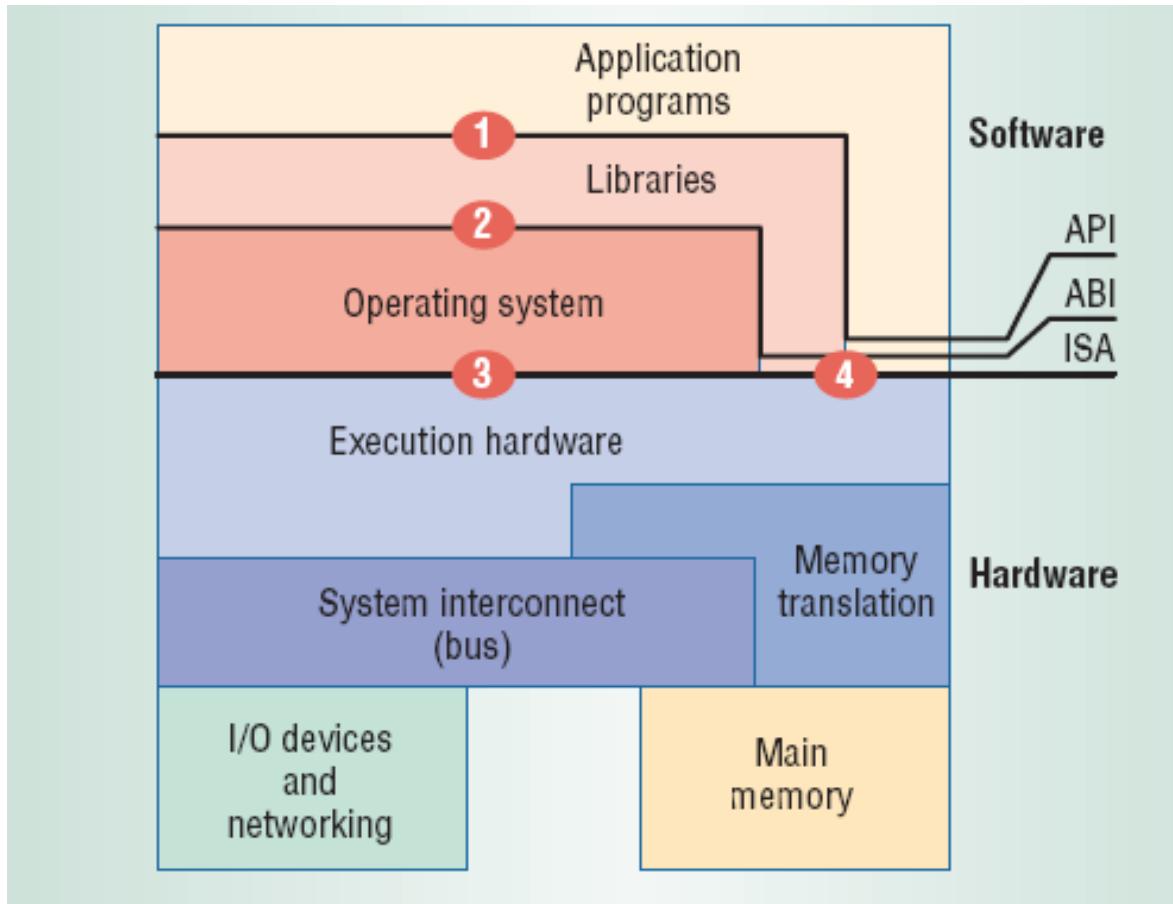
นามธรรมและรูปธรรมของฮาร์ดแวร์

- คอมพิวเตอร์ที่เราจับต้องได้เรียกว่า Hardware เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบไปด้วยส่วนย่อยๆ หลายส่วนที่ได้รับการออกแบบสำหรับประมวลผลข้อมูลแบบ digital
- ส่วนประกอบแรกคือ Execution Hardware หมายถึงหน่วยประมวลผลกลาง หรือ CPU ทำหน้าที่อ่านคำสั่งและข้อมูลจากหน่วยความจำมาประมวลผลและส่งผลลัพธ์ไปเก็บในหน่วยความจำ
- ส่วนประกอบถัดไปคือหน่วยความจำหลักหรือ Main Memory ใช้เก็บ
 - (1) ข้อมูลชุดคำสั่ง
 - (2) ข้อมูลสำหรับการประมวลผลและ
 - (3) ผลลัพธ์ของการประมวลผล

นามธรรมและรูปธรรมของอาร์ดแวร์

- Execution Hardware จะต้องใช้ส่วนประกอบ Memory Translation ใน การอ้างอิงคำสั่งหรือข้อมูลในตำแหน่งที่ต้องการ (เฉพาะเจาะจงสำหรับการ ประมวลผลในขณะใดขณะหนึ่ง) จากหน่วยความจำ หรือการเก็บข้อมูลลงสู่ ตำแหน่งที่ต้องการในหน่วยความจำ
- หลังจากที่ CPU ระบุตำแหน่งของข้อมูลที่ต้องการเรียกใช้ข้อมูลหรือเก็บข้อมูล ในหน่วยความจำแล้ว ชุดคำสั่งหรือข้อมูลที่ต้องการจะถูกส่งระหว่าง CPU และ Memory ผ่าน System Interconnect หรือ BUS
- ส่วนประกอบอีกส่วนที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการรับข้อมูลและคำสั่งจากผู้ใช้คือ I/O device และอุปกรณ์ Networking device ซึ่งจะรับส่งข้อมูลกับ Memory ผ่าน BUS

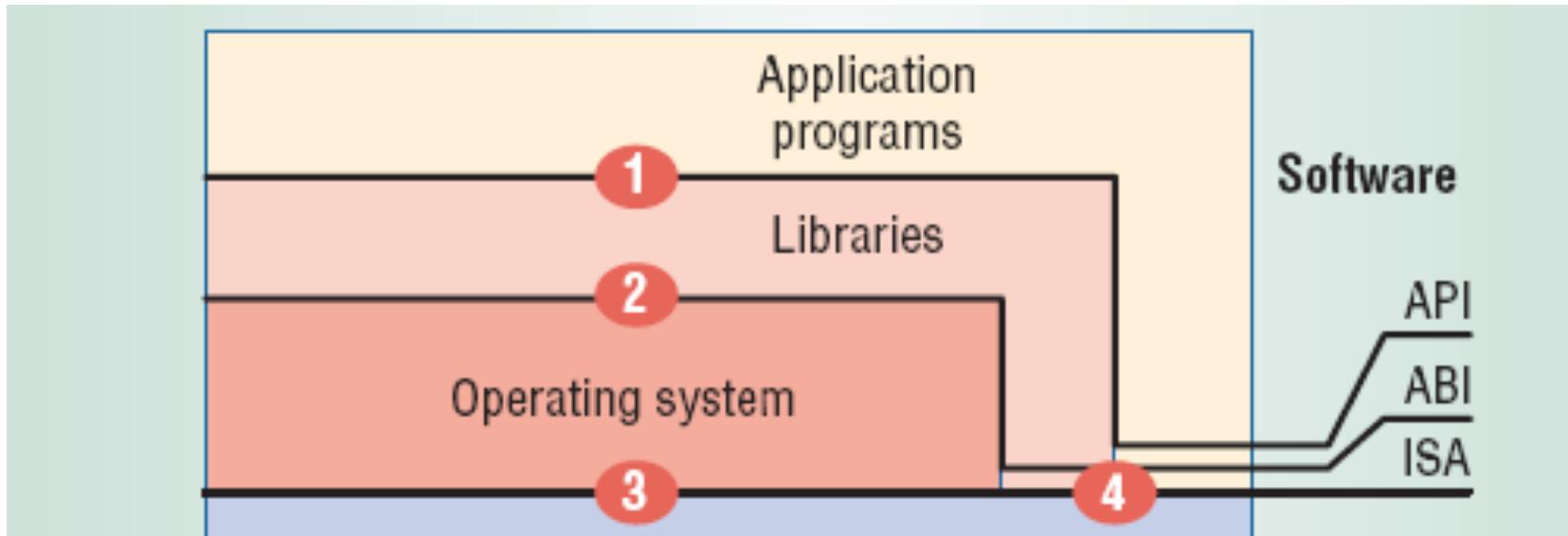
นามธรรมของระบบคอมพิวเตอร์



ภาพนี้มาจากการอ้างอิง textbook: “Virtual Machines: Versatile Platforms for Systems and Processes”
by Ravi Nair



นามธรรมและรูปธรรมของฮาร์ดแวร์



ภาพนำมาจาก textbook: “Virtual Machines: Versatile Platforms for Systems and Processes”
by Ravi Nair



นามธรรมของ Software

- Software คือกระบวนการปฏิบัติงาน ณ. ขณะใดขณะหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งไม่มีตัวตนให้จับต้องได้แบบ Hardware
- การกำหนดขั้นของ Software เกิดจากการปฏิบัติการตามชุดคำสั่งที่ Hardware ให้บริการเรียกว่า Instruction Set Architecture (ISA) ยกตัวอย่างเช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ CPU ของบริษัท Intel และ AMD จะใช้ชุดคำสั่งแบบ ISA x86_64 ในขณะที่เครื่องมือถือจะใช้ชุดคำสั่งแบบ ARM ISA เป็นต้น
- เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันเป็นระบบแบบ Multi-tasking และ Multi-users ดังนั้นระบบจึงได้รับการออกแบบให้มีการปฏิบัติการเป็นสองโหมดได้แก่ Super User และ User Mode เพื่อให้ Operating System (OS) ปฏิบัติการในแบบ Super User Mode และโปรแกรมอื่นๆ เช่น Application Programs ต่างๆปฏิบัติการในแบบ User Mode

นามธรรมของ Software

- OS จะทำหน้าที่เป็นผู้จัดการจัดสรรทรัพยากรไม่ว่าจะเป็นการใช้งาน CPU และ Main Memory และอุปกรณ์ I/O ต่างๆ เช่น Disk และ Network ให้กับ Application Programs ซึ่งอาจมีหลายๆ โปรแกรมปฏิบัติงานพร้อมๆ กัน
- OS จะปฏิบัติการใน Super User Mode ซึ่งมีสิทธิพิเศษในการเข้าถึงและจัดสรรทรัพยากร ในขณะที่ Application Programs จะปฏิบัติการใน User Mode
- Hardware ให้บริการ ISA สองแบบได้แก่ System ISA (label หมายเลข 3 ในภาพ) และ User ISA (label หมายเลข 4 ในภาพ) โดยที่ System ISA เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับจัดสรรทรัพยากรที่จะให้เฉพาะโปรแกรมที่ปฏิบัติการใน Super User Mode เท่านั้นเรียกใช้ได้ ในขณะที่ User ISA นั้นโปรแกรมที่รันในคอมดีๆ สามารถเรียกใช้ได้

นามธรรมของ Software

- OS จะเป็นโปรแกรมเดียวที่สามารถรันใน Super User Mode และควบคุม Hardware ได้ทุกอย่าง
- ในการนี้ที่ Application Programs ต้องการเข้าถึงหรือใช้ Hardware ก็จะต้องทำผ่าน OS โดยที่ OS จะให้บริการ Interfaces เรียกว่า System Calls (label หมายเลขอ 2) ให้ Application Programs เรียกใช้งาน ยกตัวอย่างเช่น เมื่อ Application Programs เช่น Web browser ต้องการส่งหรือรับข้อมูลกับระบบ Network ก็จะต้องใช้ System Calls ของ OS เพ่านั้น
- เมื่อ OS ได้รับ Requests ให้ปฏิบัติการต่างๆผ่าน System Calls ก็จะจัดอันดับการให้บริการและเรียกใช้ System ISA เพื่อปฏิบัติงานตาม Requests เหล่านั้น

นามธรรมของ Software

- ด้วยเหตุนี้ Application Programs ใดๆที่รันบน OS จะประกอบไปด้วยชุดคำสั่งสองแบบได้แก่ (1) ชุดคำสั่งที่เป็น User ISA และ (2) ชุดคำสั่งที่เป็น System Calls เรียกโดยรวมว่า Application Binary Interfaces (หรือ ABI)
- ในการพัฒนาโปรแกรม การที่โปรแกรมเมอร์ต้องเขียนโปรแกรมและเรียกใช้ System Calls โดยตรงนั้นอาจไม่สะดวกและเสียเวลาในการพัฒนาโปรแกรมมากเนื่องจากใช้งานยาก ดังนั้นจึงมีการพัฒนา Programming Library ขึ้นมาเพื่อให้ Application Program เรียกใช้งานอีกทีหนึ่ง และ Interface ที่ Library ให้บริการนั้นเราระบุว่า Library Interfaces (label (1))
- Application Programs ใดๆที่ใช้งาน Programming Library จะประกอบไปด้วยชุดคำสั่งสองแบบได้แก่ (1) ชุดคำสั่งที่เป็น User ISA และ (2) ชุดคำสั่งที่เป็น Library Interfaces เรียกโดยรวมว่า Application Programming Interface (หรือ API)

สรุป

- แนะนำวิชาและระบบปฏิบัติการ Operating Systems (OS)
- บทบาทของ OS ในฐานะผู้จัดการ
 - ให้บริการ apps และผู้ใช้ที่ต้องการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์
 - นำทรัพยากรมาใช้ให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพ
- นามธรรมและรูปธรรมของระบบคอมพิวเตอร์