Overview of Computer Hardware and Software

หลักสูตรวิศวกรรมซอฟต์แวร์
มทร.ล้านนา (ดอยสะเก็ด)

RMUTL
DOI SAKET

Introduction

ความรู้เบื้องต้น

รู้หรือไม่

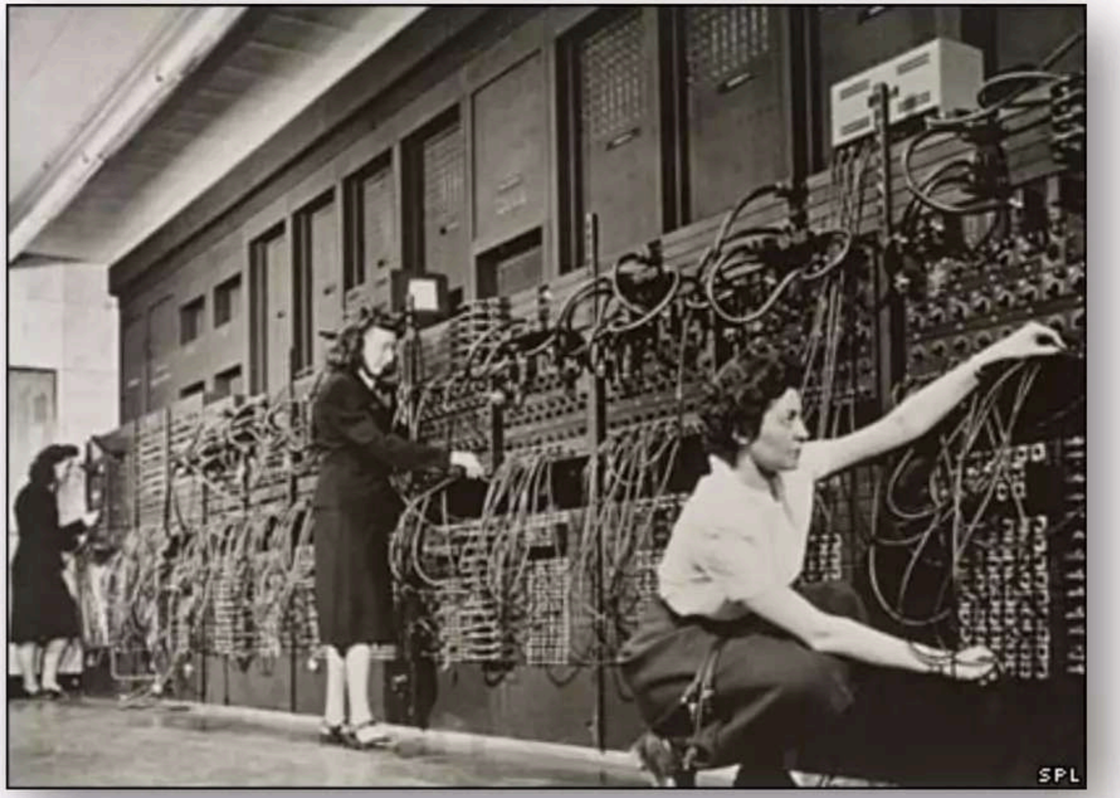
เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรก หน้าตาเป็นอย่างไร

รู้หรือไม่

เครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องแรกของ**โลก**

พ.ศ. 2489



ENIAC

รู้หรือไม่

เครื่องคอมพิวเตอร์

เครื่องแรกของ**ไทย**

พ.ศ. 2506

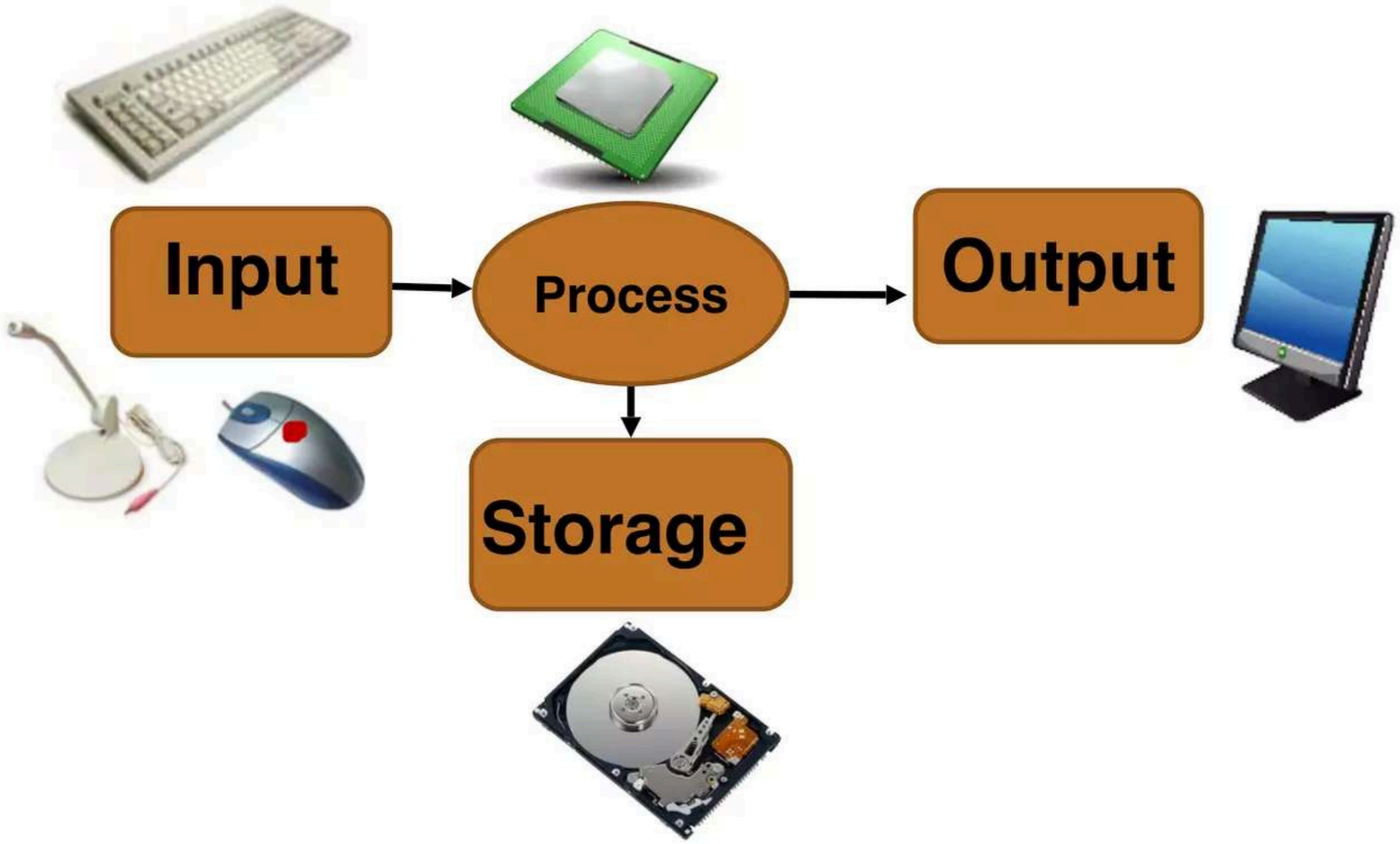
IBM 1620

ความหมายของคอมพิวเตอร์

- คอมพิวเตอร์ (Computer) หมายถึง เครื่องมืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่รับข้อมูล จัดเก็บ และประมวลผลข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ

ขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์

- รับข้อมูล
- ประมวลผล
- แสดงผลลัพธ์
- จัดเก็บข้อมูล
- สื่อสารข้อมูล

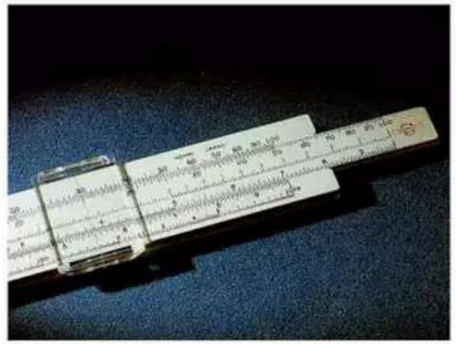


ข้อดีของคอมพิวเตอร์

- ความเร็ว (Speed)
- ความเชื่อถือได้ (Reliable)
- ความถูกต้องแม่นยำ (Accurate)
- เก็บข้อมูลจำนวนมาก (Store massive mounts of information)
- ย้ายข้อมูลได้รวดเร็ว (Move information)

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

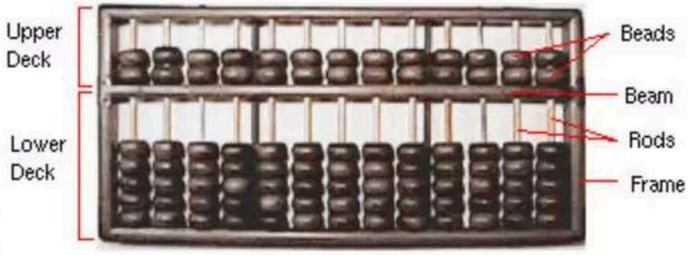
- **ไม้บรรทัดคำนวณ (Slide Rule)** คิดค้นโดยวิลเลี่ยม ออทเตรด โดยนำอัลกอริทึมของเนเปียร์มาเขียนเป็นสเกลบนแท่งไม้ เพื่อใช้ในการคำนวณ



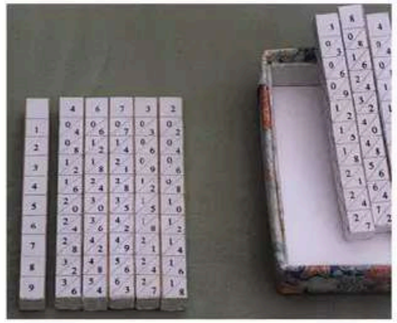
- **เครื่องคำนวณของปาสคาล (Pascal's Pascaline Calculator)** คิดค้นโดยเบลส ปาสคาล ถือว่าเป็นเครื่องคำนวณใช้เฟืองเครื่องแรก

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **ลูกคิด (Abacus)** เป็นเครื่องคำนวณเครื่องแรก ที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นมา โดยชาวจีน และยังมีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน มีลักษณะต่างๆ ออกไป ลักษณะลูกคิดของจีน ซึ่งมีตัวนับรางบน สองแถว



- **แท่งเนเปียร์ (Napier's rod)** เป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยแท่งไม้ตีเส้นเป็นตารางคำนวณหลาย ๆ แท่ง เอาไว้ใช้สำหรับคำนวณ แต่ละแท่งจะมีตัวเลขเขียนกำกับไว้ เมื่อต้องการผลลัพธ์ก็หยิบแท่งที่ใช้ระบุตัวเลขแต่ละหลักมาอ่านกับแท่งดรรชนี (index) ที่มีตัวเลข 0-9 จะได้คำตอบ



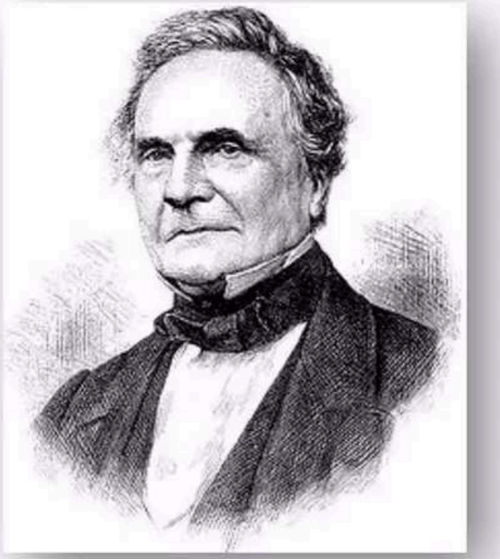
วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **เครื่องคำนวณของไลปนิซ (The Leibniz Wheel)** คิดค้นโดย กอตต์ฟรีด วิลเฮล์ม ไลบ์นิซ (Gottfried Wilhelm Leibniz) ได้ทำการปรับปรุงเครื่องคำนวณของปาสคาลให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม โดยมีการปรับฟันเฟืองใหม่ ให้มีความสามารถคูณและหารได้ (แต่เดิมทำได้เฉพาะการบวกและลบเลขเท่านั้น)

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

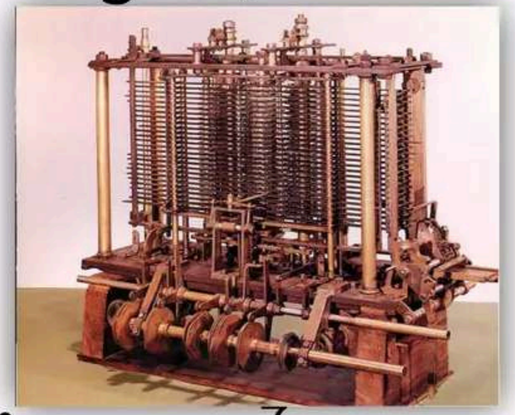
- **เครื่องผลต่างของแบบเบจ (Babbage's Difference Engine)**

คิดค้นโดย ชาร์ลส แบบเบจ (Charles Babbage) เป็นเครื่องคำนวณที่มีฟันเฟือง จำนวนมาก และสามารถคำนวณค่าของตารางได้อัตโนมัติ แล้วส่งผลลัพธ์ไป ตอกลงบนแป้นพิมพ์



วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **เครื่องวิเคราะห์ของแบบเบจ (Babbage's Analytical Engine)**

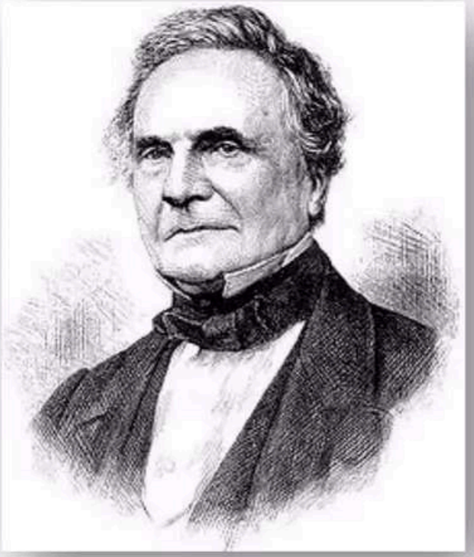


ต่อมาได้พัฒนาเครื่องวิเคราะห์ ซึ่งจะประกอบด้วย

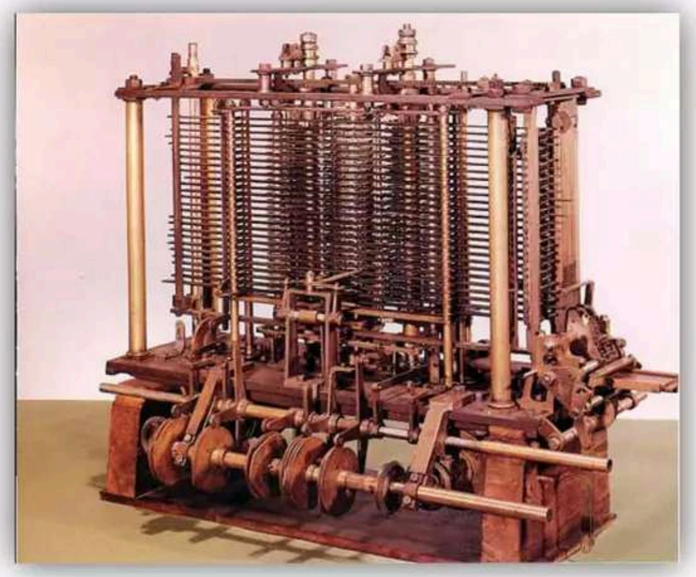
- หน่วยความจำ ซึ่งก็คือ ฟันเฟือง
- หน่วยคำนวณ ที่สามารถบวกลบคูณหารได้
- บัตรปฏิบัติ คล้าย ๆ บัตรเจาะรูใช้เป็นตัวเลือกว่าจะคำนวณอะไร
- บัตรตัวแปร ใช้เลือกว่าจะใช้ข้อมูลจากหน่วยความจำใด
- ส่วนแสดงผล คือ เครื่องพิมพ์ หรือเครื่องเจาะบัตร
- บุคคลที่นำแนวคิดของแบบเบจมาสร้างเครื่อง ก็คือลูกชายของแบบเบจ ชื่อ เฮนรี่ (Henry) ในปี 1910

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

จากการคำนวณด้วยเครื่องวิเคราะห์นี้มีลักษณะใกล้เคียงกับส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน จึงทำให้ ชาร์ลส แบบเบจ (Charles Babbage) ได้รับการยกย่องว่าเป็น “บิดาแห่งคอมพิวเตอร์”



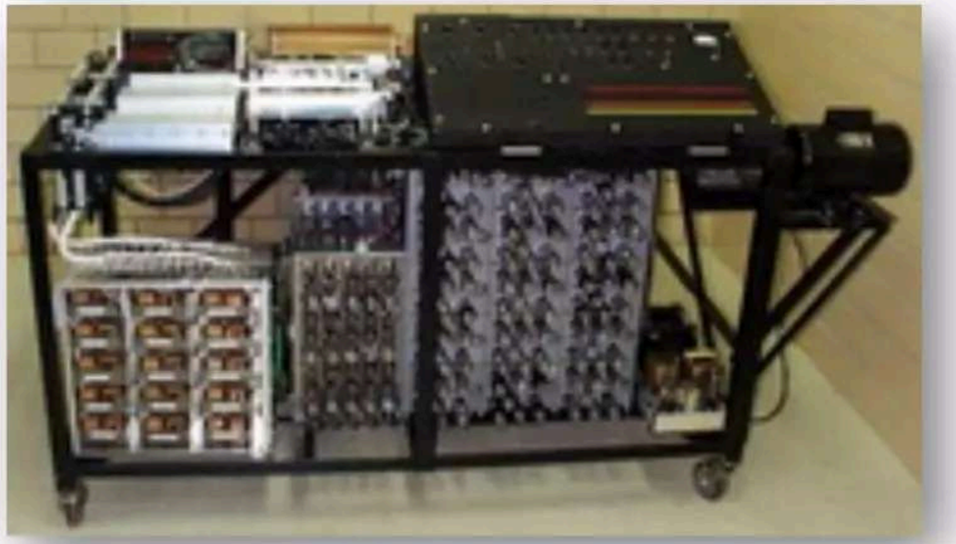
Charles Babbage



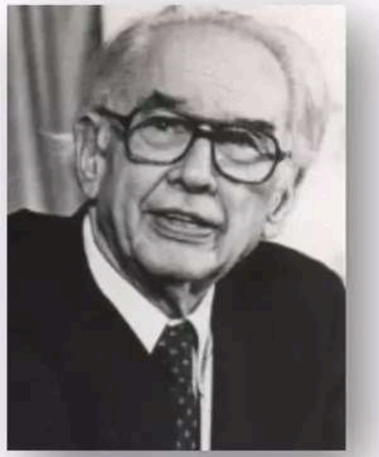
Babbage's Analytical Engine

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **ABC** เครื่องคำนวณขนาดเล็กที่ใช้หลอดสูญญากาศ



ถือว่าเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบดิจิทัลเครื่องแรก

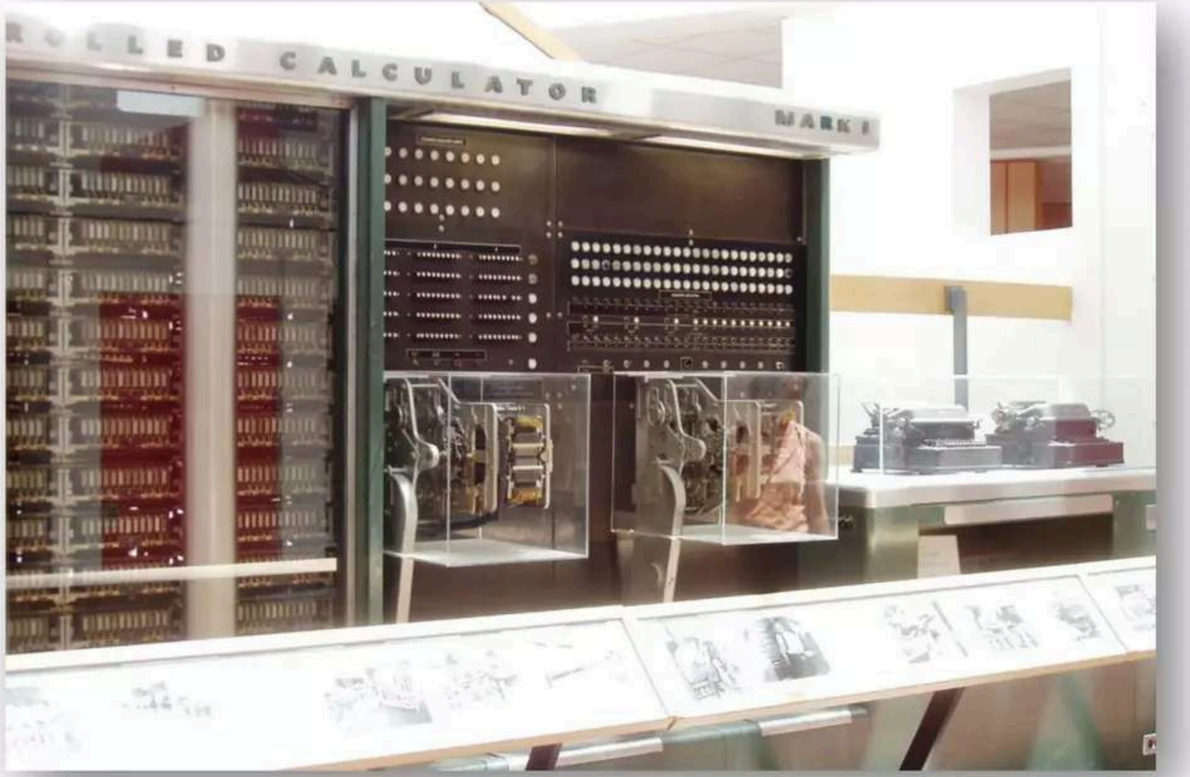


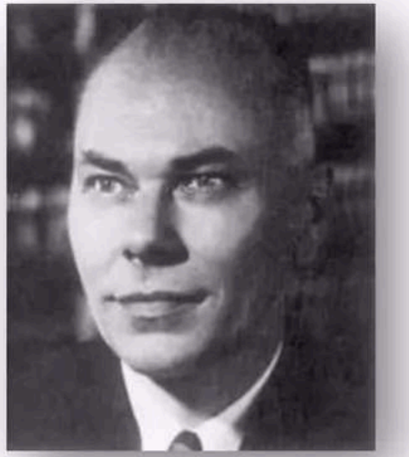
จอห์น วินเซนต์

คลิฟฟอร์ด เบอรี

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **Mark I** เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ของไอบีเอ็ม

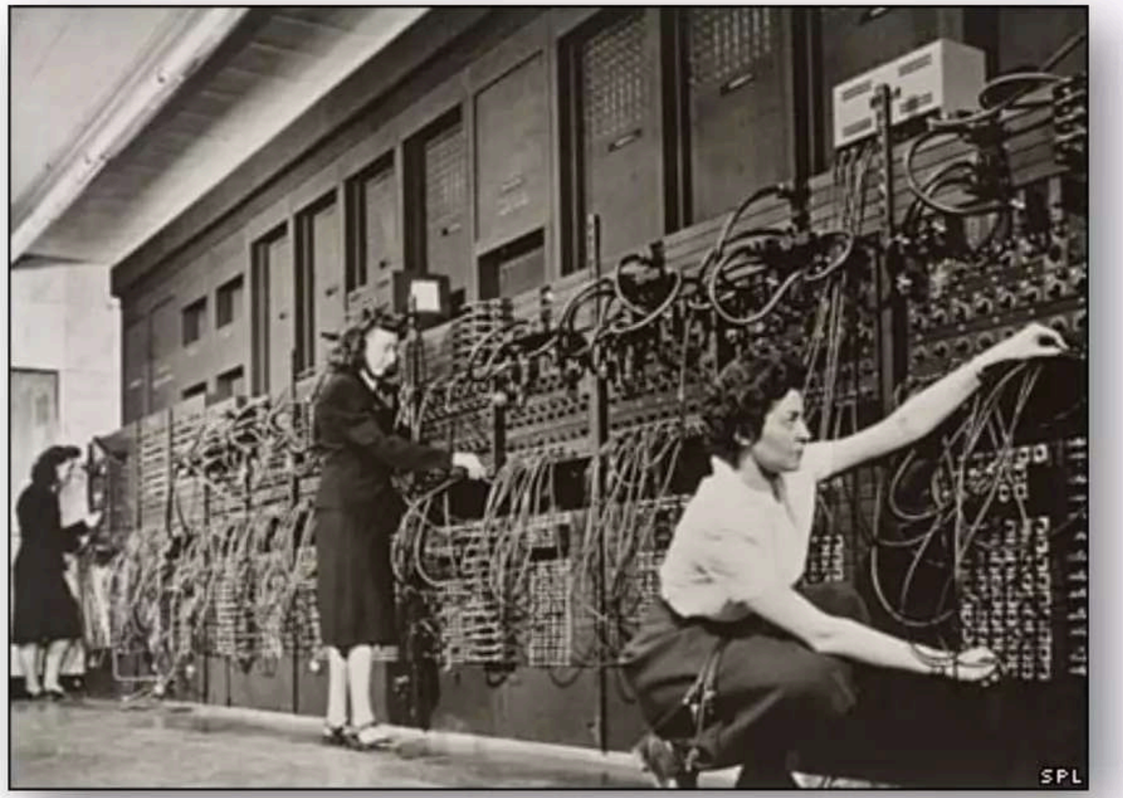




โธมัส เจ. วัตสัน

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **ENIAC** เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลก



คิดค้นโดย ดร. จอห์น ดับบลิว มอชลี่ (John W. Mauchly) และจอห์น เพรสเปอร์ เอ็คเคิร์ท (Jonh Presper Eckert)

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

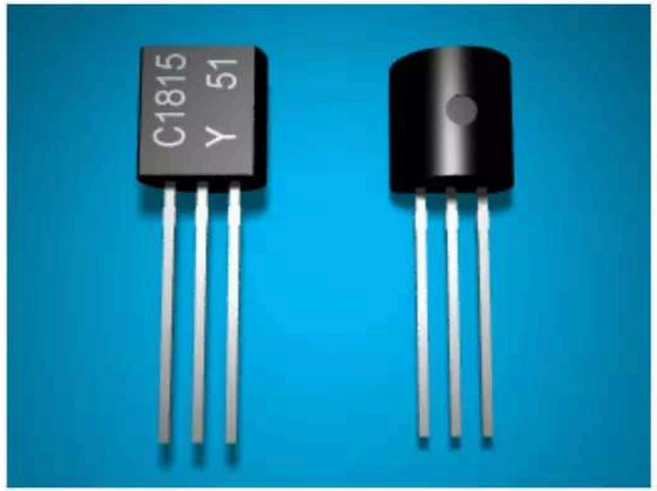
- **<u>ยุคที่ 1</u> (ยุคหลอดสูญญากาศ) ใช้**เทคโนโลยีหลอดสูญญากาศ (Vacuum tube technology) ในยุคนี้เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1951 – 1958 “ตัวเครื่องใหญ่ ใช้กำลังไฟสูง
- เกิดความร้อนสูง”

หลอดสูญญากาศ

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **<u>ยุคที่ 2</u> (ยุคทรานซิสเตอร์)** เทคโนโลยีทรานซิสเตอร์ (Transistors technology)

- มีขนาดเล็กกว่าหลอดสูญญากาศ
- มีความจำที่สูงกว่า
- ไม่เสียเวลาในการวอร์มอัพ
- ใช้พลังงานต่ำ

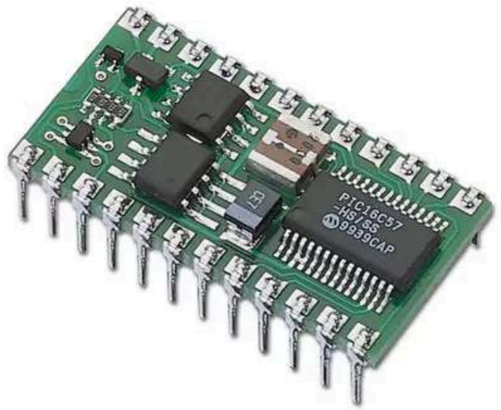


ทรานซิสเตอร์

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **<u>ยุคที่ 3</u> (ยุควงจรรวม)** มีการพัฒนาเป็นแผงวงจรรวม (Integrated Circuits : IC)

เป็นวงจรไมโครอิเล็กทรอนิกส์ มีขนาดเล็กและบาง น่าเชื่อถือมากกว่าความเร็วสูงขึ้น และทำให้ขนาดของคอมพิวเตอร์เล็กลง



Integrated Circuits : IC

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **<u>ยุคที่ 4</u> (ยุควีแอลเอสไอ)** เป็นยุคของวงจร (Large-Scale Integration: LSI)

เป็นวงจรรวมประกอบด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์หลายพัน วงจรไว้บนแผงซิลิกอนซึ่งเป็นชิปขนาดเล็ก และถูกนำมาใช้เป็นชิปหน่วยความจำ

Large-Scale Integration: LSI

วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

- **<u>ยุคที่ 5</u> (ยุคเครือข่าย)**

- การพัฒนาวงจรวีแอลเอสไอ มีความต่อเนื่องและรวดเร็ว
- สามารถบรรจุทรานซิสเตอร์ลงบนแผ่นซิลิคอนขนาดเล็ก
- คอมพิวเตอร์มีขีดความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
- ยุคนี้จะมีความพยายามในการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานหลายประเภท

What is a Computer?

Overview of Computer Hardware and Software

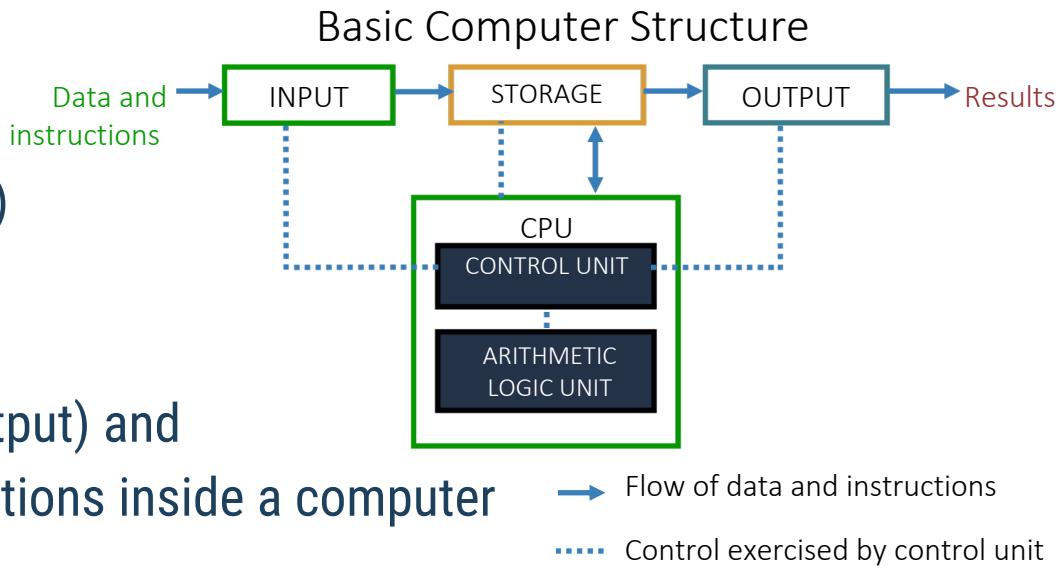
What is a COMPUTER?

- a machine that can be programmed to accept data(input), process it into useful information(output), and store it (storage) for safekeeping or reuse.

Overview of Computer Hardware and Software

Five major operations of computer:

1) Accepts data or instructions (input)
2) Stores data
3) Process data
4) Displays results or information (output) and
5) Controls and co-ordinates all operations inside a computer



Overview of Computer Hardware and Software

Components of Computer Systems

Hardware

Software

Peopleware

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

A. Peopleware

It refers to the human elements involved in the development and management of software systems.

Types: End-usersand Computer Specialists.

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

A. Peopleware

A.1. Computer Specialists

haveThese are individuals who specialized knowledge, skills, and expertise in various areas of computer.
Examples:

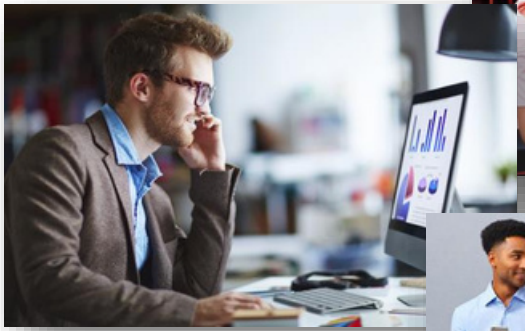
- Software Engineer/Developer
- Systems Administrators
- Network Engineer/Architect
- Cybersecurity Analyst
- IT Consultant
- Cloud Architect/Engineer

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

A. Peopleware A.2. End-users

These are individuals who utilize computer systems, software applications, and technology services to perform their day- to-day tasks and activities. Examples:

- Office Workers
- Gamers
- Social Media users
- Business Owners
- Healthcare Professionals



COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

B. Computer Hardware

It refers to the physical components that are installed inside or connected to a computer system.

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware:

B.1. Input Devices
B.2. Output Devices
B.3. CPU (Central Processing Unit) or Processor
B.4. Storage Devices (Primary Memory and Secondary Storage)

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

B.1. Input Devices - consists of devices that allow people to put data into the computer system in a form that the computer can use.

Computer Users

Data and Instructions

Input Devices

1001011
1100100
1000101

Machine Language

Computer

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

Example of Input Devices:

Keyboard

Standard Keyboard

Mechanical Keyboard

Ergonomic Keyboards

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

Example of Input Devices:

Pointing Devices

Joystick

Graphic Tablet

Trackball

Pointing Stick

Touchpad

Mouse

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

Example of Input Devices:

Microphone

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

Example of Input Devices:

Scanners

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

Example of Input Devices:

Biometrics

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

B.2. Output Devices – consists of devices which communicate the result of processing back to the user by converting electrical signals from the CPU into a form that human can understand;

Computer

1001011
1100100
1000101

Processed Data
(in the form of 1's and 0's)

Output Devices

Information
(human understandable format)

Computer Users

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

Example of Input Devices

Monitors

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

Example of Input Devices

Printers

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

Projectors

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

B.3. CPU or Central Processing Unit – Controls the operation of the computer and performs its data processing functions; often simply referred to as processor.

COMPONENTS OF THE COMPUTER SYSTEM

Classification of Computer Hardware

B.3. CPU or Central Processing Unit – Controls the operation of the computer and performs its data processing functions; often simply referred to as processor.

Overview of Computer Hardware and Software

Classification of Computer Hardware

B.4.1. Primary Memory or Main Memory

It has three functions.

- Itstoresallorpartoftheprogramthatisbeingexecuted.
- Itstorestheoperatingsystemprogramsthatmanagetheoperationofthe computer.
- Itholdsdatathatarebeingusedbytheprogram.

Examples: CPU Cache, Register, and RAM

Overview of Computer Hardware and Software

Classification of Computer Hardware

Primary Memory or Main Memory

Ex. Random Access Memory (RAM)

Overview of Computer Hardware and Software

Classification of Computer Hardware

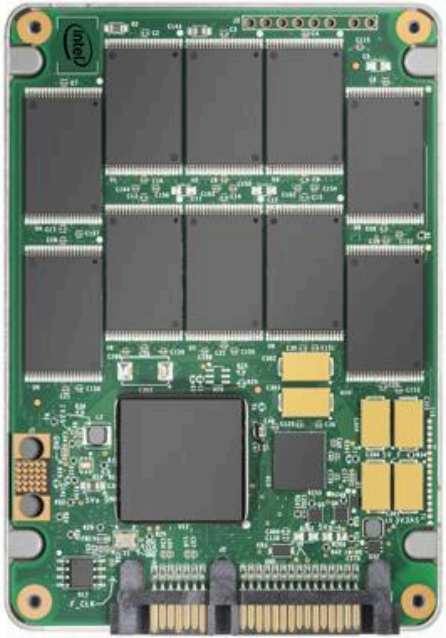
B.4.2. Secondary Storage - consists of devices that store data and program semi-permanently on disk or tape. It is designed to store very large amounts of data for extended periods of time.

Example of Secondary Storage: Optical Discs, Hard Disk Drive, Flash Drive, and Solid-State Drive

Overview of Computer Hardware and Software

Secondary Storage

Hard Disk Drive



Solid-state Drive

Overview of Computer Hardware and Software

Secondary Storage

Optical Drive
with Optical Disc

Overview of Computer Hardware and Software

Secondary Storage

USB Flash Drives

Overview of Computer Hardware and Software

Components of Computer Systems

C. Computer Software

It consist of program or set of instructions consist of step-by-step instruction that tells the computer how to perform a task. It is also called as Programs.

Software can be classified into two broad types:

- System Software
- Application Software

Overview of Computer Hardware and Software

Components of Computer Systems

C. Computer Software

C.1. System Software - it is responsible for controlling, integrating, and managing the individual hardware components of a computer system.

Examples: Device Drivers, Operating Systems, Language Translators(Compilers and Interpreters), Integrated Development Environment, and Utility Software.

Overview of Computer Hardware and Software

Components of Computer Systems

Software can be classified into two broad types:

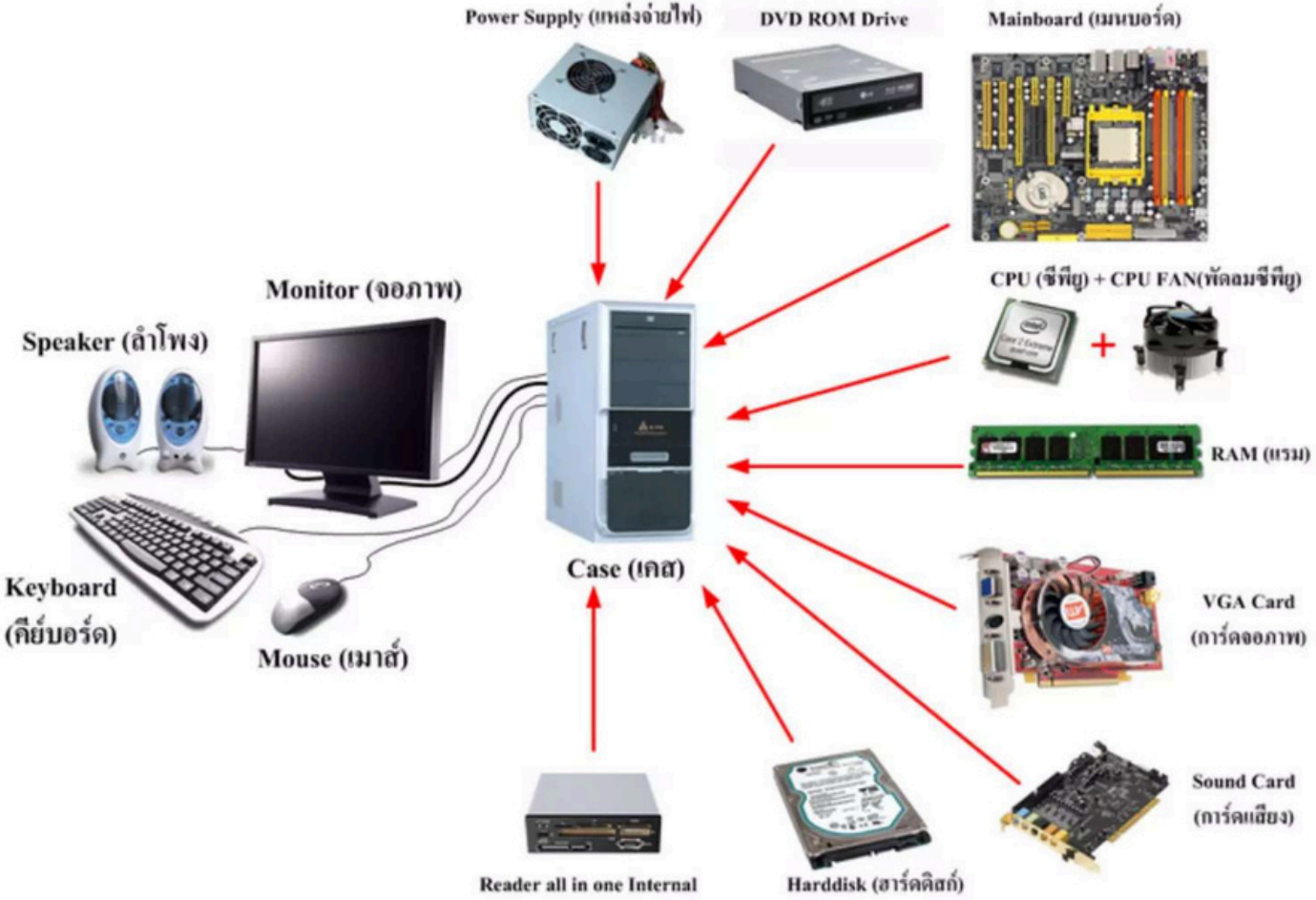
2. ApplicationSoftware-softwarewhichisusedtoaccomplishspecificuser-oriented task
   Examples: Word Processing Software, Presentation Software, Database Software, Spreadsheets, Desktop Publishing Software, and Multimedia Software.

ประเภทของคอมพิวเตอร์

จำแนกออกได้เป็น 5 ชนิด โดยพิจารณาจาก ความสามารถในการเก็บข้อมูล และ ความเร็วในการประมวลผล เป็นหลัก ดังนี้

1. Super Computer
2. Mainframe Computer
3. Mini Computer
4. Workstation
5. Micro Computer or Personal Computer

ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์



ประเภทของคอมพิวเตอร์

1. Super Computer เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง

เหมาะสำหรับการรับและแสดงผลจำนวนมาก ใช้ในงานวิเคราะห์ และคำนวณด้านวิทยาศาสตร์

ประเภทของคอมพิวเตอร์

2. Mainframe Computer เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่

เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ราคาสูง มักอยู่ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์หลักขององค์กร และต้องอยู่ในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิและมีการดูแลรักษาเป็นอย่างดี

ประเภทของคอมพิวเตอร์

3. Mini Computer เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดกลาง

นิยมใช้ในส่วนของธุรกิจขนาดใหญ่ เช่น ระบบการจองห้องพักในโรงแรมขนาดใหญ่ การควบคุมเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม

ประเภทของคอมพิวเตอร์

4. Workstation

ลักษณะคล้าย computer PC แต่แตกต่างที่สมรรถนะ Workstation จะประมวลผลเร็วกว่าบางทีถูกเรียกว่า ซุปเปอร์ไมโครคอมพิวเตอร์ งานส่วนใหญ่ใช้เกี่ยวกับตัวเลขทางสถิติระดับสูง งานด้านกราฟฟิก หรือใช้เป็นเครื่อง Server สำหรับเก็บข้อมูล

ประเภทของคอมพิวเตอร์

5. Micro Computer เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก

เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งานทั่วๆ ไป จะเรียกว่า“เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล Personal Computer (PC)” ซึ่งเรียกรวมทั้งเครื่อง Desktop, Notebook หรือ Laptop และ PDA

COMPUTER

A computer is an electronic device that manipulates information, or **"data."** It can **store**, **retrieve**, and **process data**.

www.facebook.com/itsmeismael

CSS

DESKTOP COMPUTER

Desktop computers are designed for use at a desk or table. They are typically larger and more powerful than other types of personal computers. Desktop computers are made up of separate components.

www.facebook.com/itsmeismael

CSS

LAPTOP

Is battery or AC-powered personal computer that are more portable than desktop computers, allowing you to use them almost anywhere.

www.facebook.com/itsmeismael

CSS

TABLET

A tablet, tablet computer, or tablet PC is a mobile computing device designed to be held in one or two hands.

It is approximately the size of a hardcover book (seven inches or bigger), and resembles a large smartphone.

SMARTPHONE

is a cell phone that allows you to do more than make phone calls and send text messages.

can browse the Internet and run software programs like a computer.

use a touch screen to allow users to interact with them

www.facebook.com/itsmeismael

CSS

Two Main Style of Personal Computer

MAC

The Macintosh computer was introduced in 1984, and it was the first widely sold personal computer with a Graphical User Interface, or GUI (pronounced gooey).

PC

This type of computer began with the original IBM PC that was introduced in 1981.

www.facebook.com/itsmeismael

CSS

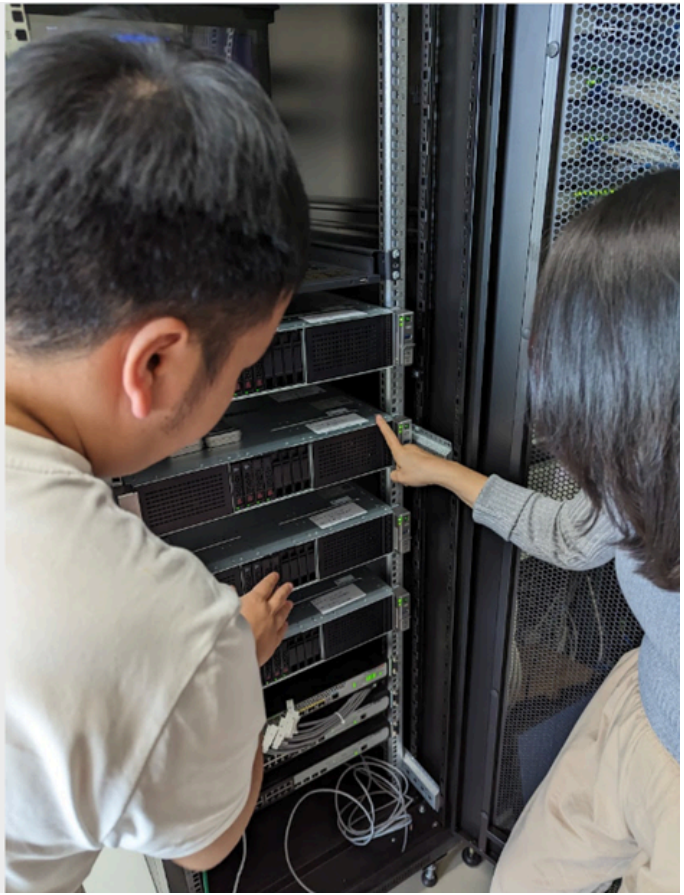
SERVER

It a computer that "serves up" information to other computers on a network.

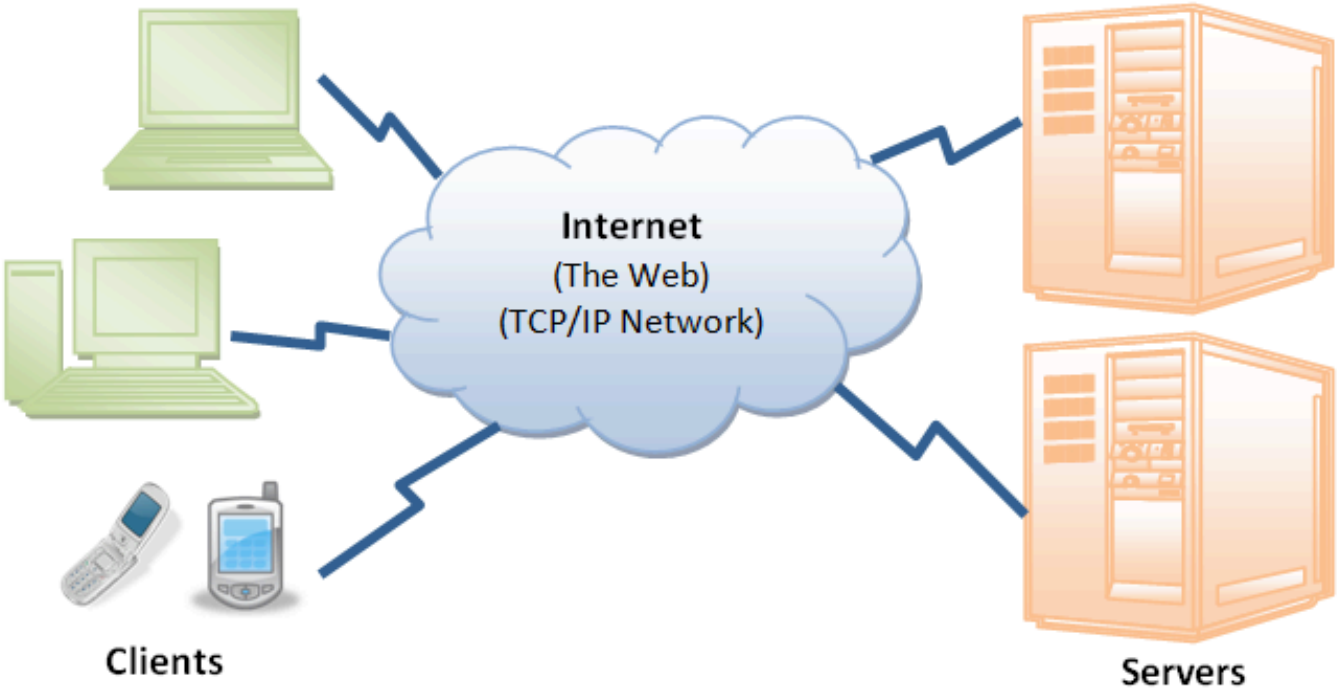
a server is an example of a computer program or device that accepts and responds to requests made by another program, known as a client.

www.facebook.com/itsmeismael

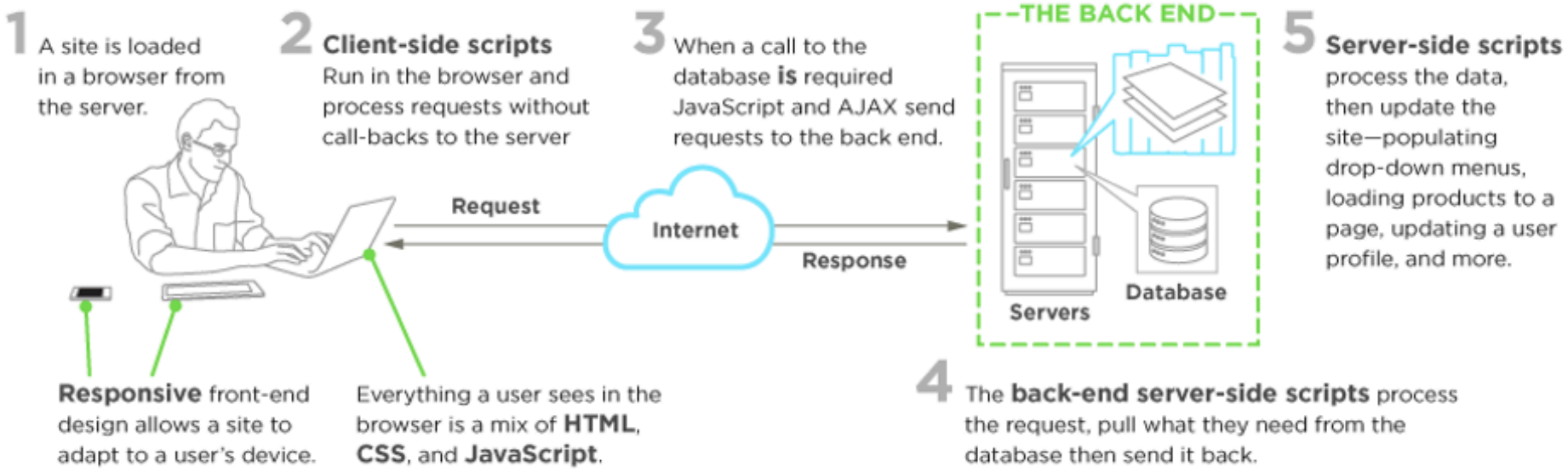
Server หรือ เครื่องให้บริการ



ภาพรวมการทำงานของผู้ใช้งานกับ Server



ภาพรวมการทำงานของผู้ใช้งานกับ Server



เพิ่มเติมข้อมูล
ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Supercomputer)
ใช้ run AI

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Supercomputer)

- หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่เร็วที่สุดในโลก 500 เครื่อง ซึ่งจัดลำดับโดยเว็บไซต์ top500.org ปีละสองครั้ง ประกาศในเดือน มิถุนายน และพฤศจิกายน
- El Capitan: ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ที่ทรงพลังที่สุด ในปัจจุบัน ห้องปฏิบัติการ Lawrence Livermore National Laboratory (สหรัฐอเมริกา) ด้วยคะแนน HPL 1.742 EFlop/s มีหน่วยประมวลผลรวม ประมาณ 11 ล้าน สี่หมื่น คอร์ เป็น AMD EPYC รุ่นที่ 4 (24 คอร์ ที่ 1.8GHz) และตัวเร่งความเร็ว AMD Instinct MI300A

ทำไมต้องใช้เครื่องที่สมรรถนะสูงขนาดนั้น?

พยากรณ์อนาคตได้แม่นยำขึ้น

- Modeling and Simulation

ช่วยให้ตัดสินใจได้เร็วและถูกต้อง

- AI

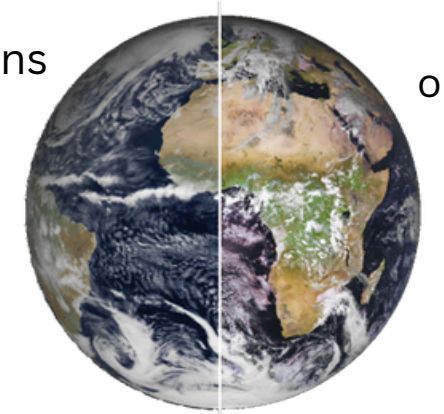
ค้นพบความรู้ สร้างมูลค่า จากข้อมูลมหาศาลได้เร็วขึ้น

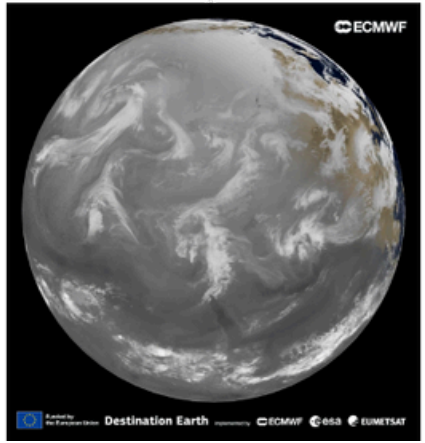
- Data Analytics

พยากรณ์อนาคต

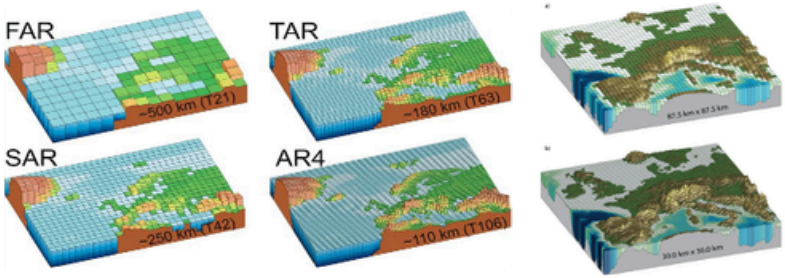
simulations

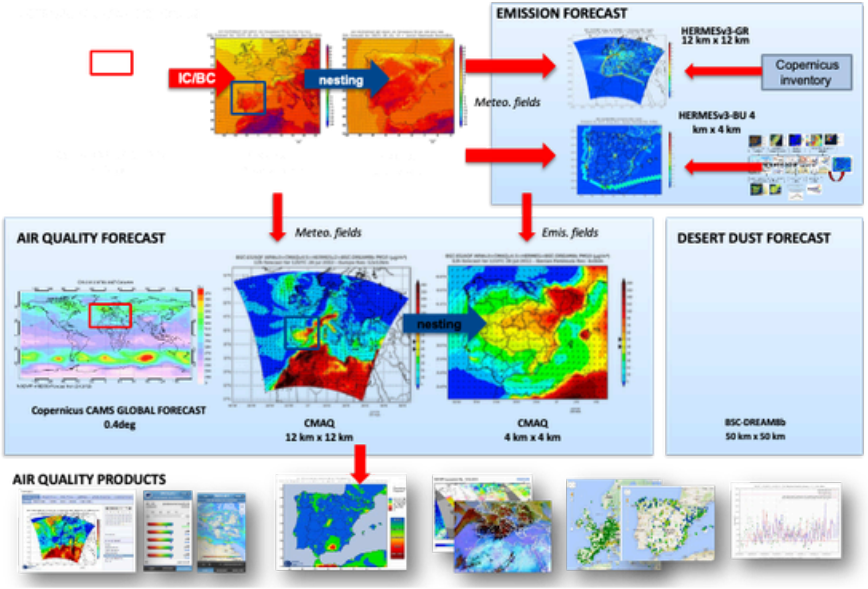
observations





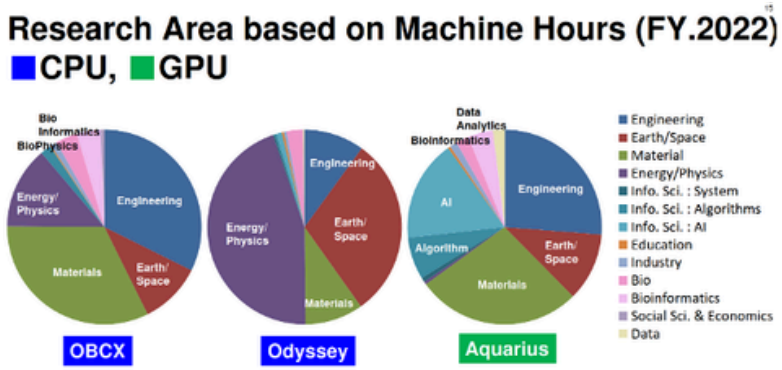
จำลองสภาพภูมิอากาศโลก (Climate Modelling)

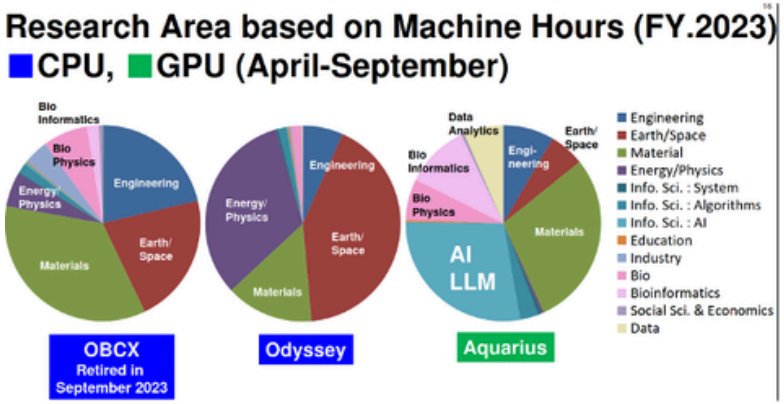




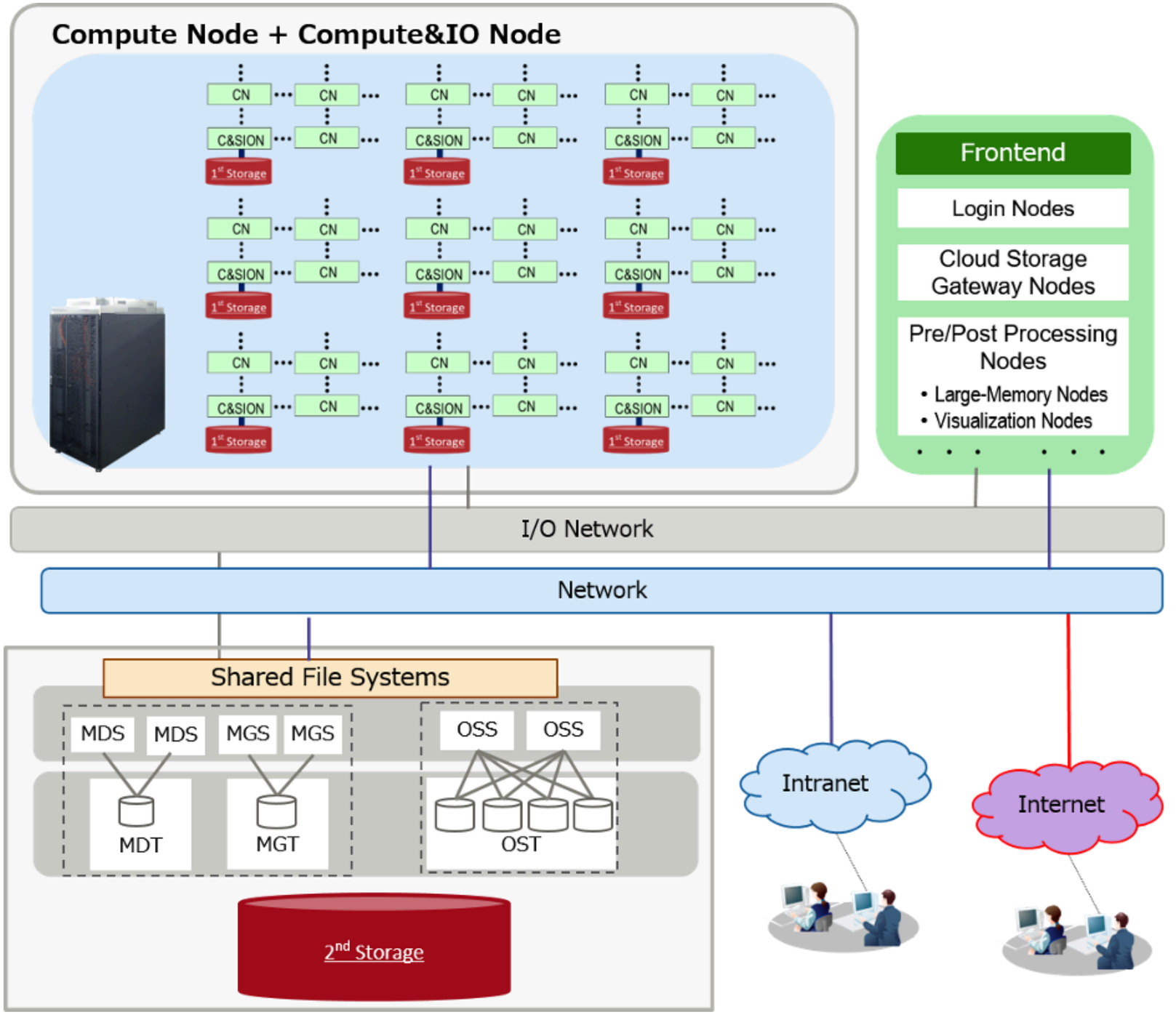
แบบจำลองคุณภาพอากาศ (Air Quality Modelling)

แนวโน้มการใช้งาน ย้ายมาที่ AI และ LLM



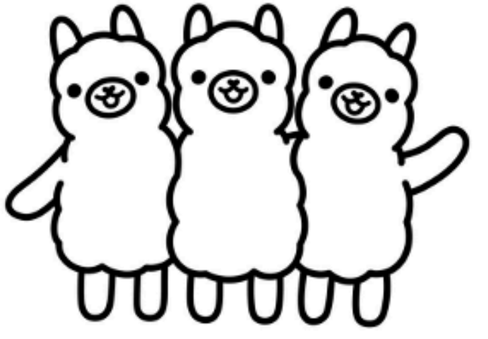


เครื่อง	คุณลักษณะ		ความเร็ว (PFLOPS)	แบนด์วิดท์หน่วยความจำ	อินเตอร์คอนเนค
Oakbridge-CX (OBCX)	Intel Xeon Cascade Lake (CLX)		6.61	-	-
Odyssey	Fujitsu A64FX	7,680 โหนด 368,640 คอร์	25.9	7.8 PB/s	Tofu Interconnect D
Aquarius	Intel Xeon Platinum 8360Y (Ice Lake)	NVIDIA A100 GPUs 45 โหนด 8 GPU ต่อ โหนด 360 GPUs	7.2	578.2 TB/s	InfiniBand HDR (200 Gbps)



Ollama

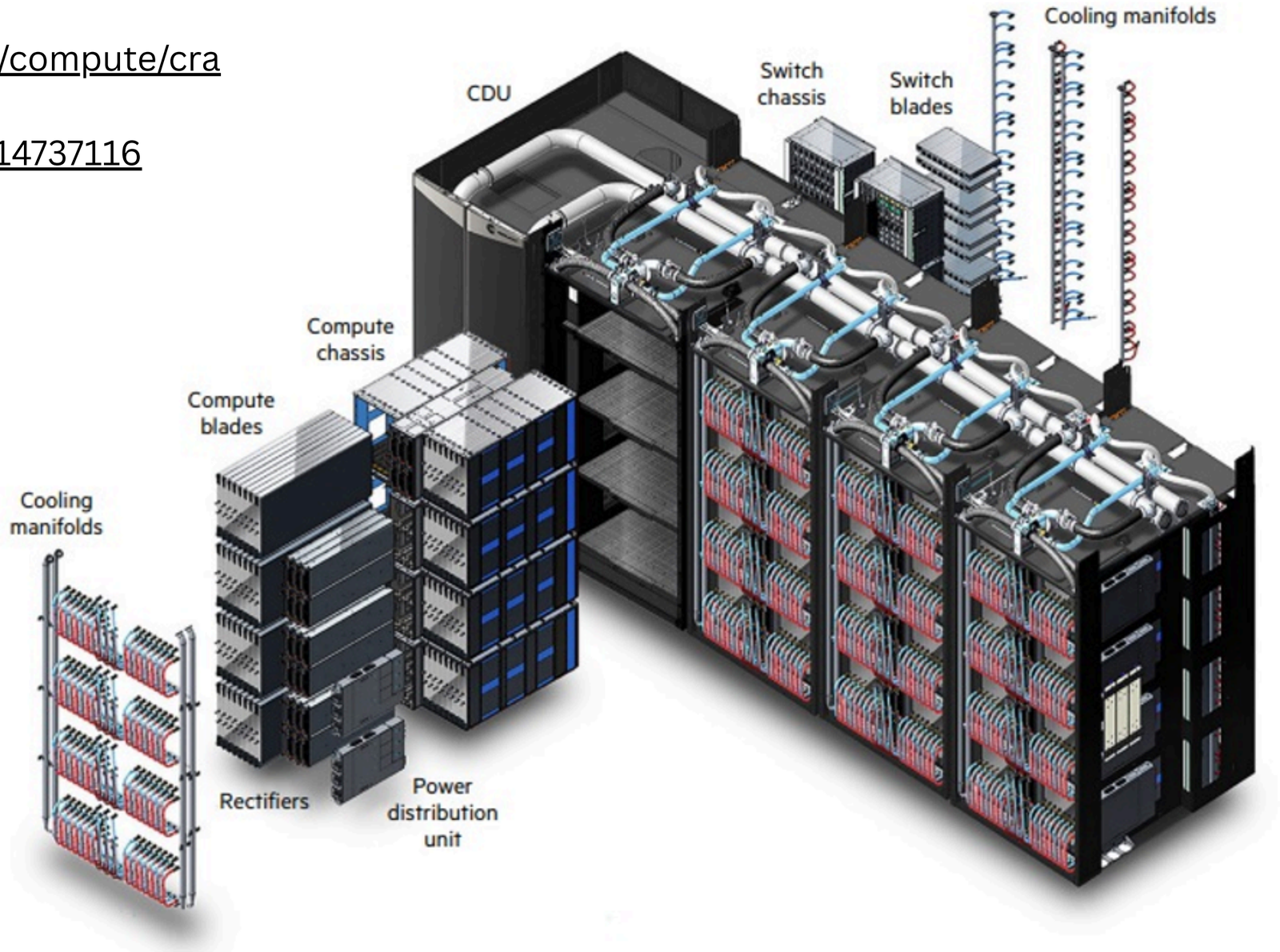
Meta



```
ollama run llama3
```

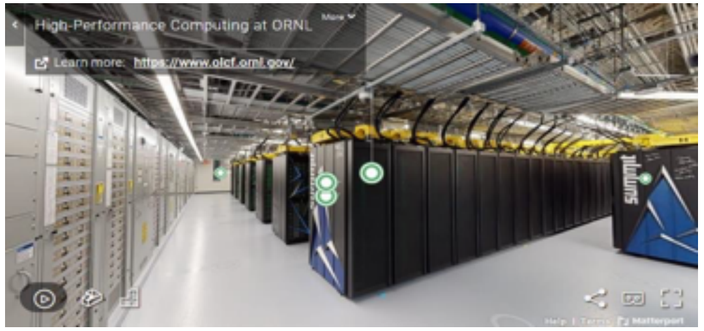
ชมภาพ ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ ผ่านภาพ 3 มิติ

https://buy.hpe.com/emea_europe/en/compute/cray-systems/cray-supercomputer/cray-supercomputer/hpe-cray-xd670/p/1014737116

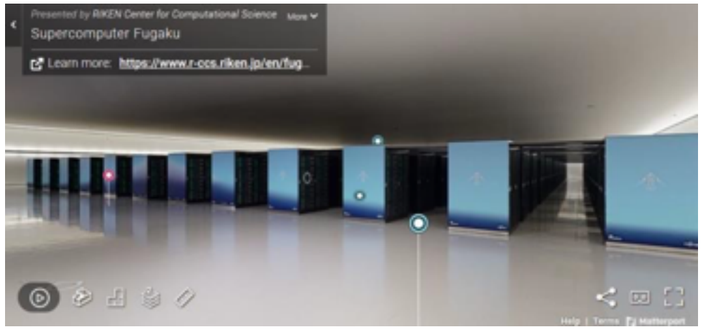


HPC CENTER VIRTUAL TOURS

Marenostrum (BSC)
https://my.matterport.com/show/?m=oj5FSKsTt7o



Summit (ORNL)
https://my.matterport.com/show/?m=iBfbj7ET4LT



Fugaku (RIKEN) – 2nd + 3rd floor + Underground!
https://my.matterport.com/show/?m=2TLoTcWigBf
https://my.matterport.com/show/?m=gsuXqJ5uajH

The End