

Storage Resources Overview

Storage Resource ในมุมมอง Infrastructure = External Storage พวก Hard disk ไร่
พวก storage ใน cpu register หรือ memory ไร่พวกนี้จะมองเป็น computing unit

Storage Resource Function

- Store Program, Data, State
Storage in Infrastructure
- External Storage
- Disks
Physical Storage
- Performance
Virtual Storage
- Need Physical Storage
- Serve the requirements
- Ex. partitioning (Ex. Drive C, Drive E)
- 1 Physical --> หลาย Virtual
- รวมหลาย Physical --> 1 Virtual

Classification of Physical Storage Media

- ความเร็ว
- Cost per unit of data
- ยิ่งเร็วยิ่งราคาสูง cost per unit of data ยิ่งสูง ทำให้ส่วนใหญ่ความจุจะไม่มาก
- แบ่ง Storage ออกไปได้ 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ:
- Volatile --> RAM, Register, Cache
- Non-Volatile ---> Disks (This is infrastructure view)

cache --> ลดความแตกต่างระหว่างความเร็วของ cpu และ main memory, เป็นที่พักข้อมูลชั่วคราวของ main memory

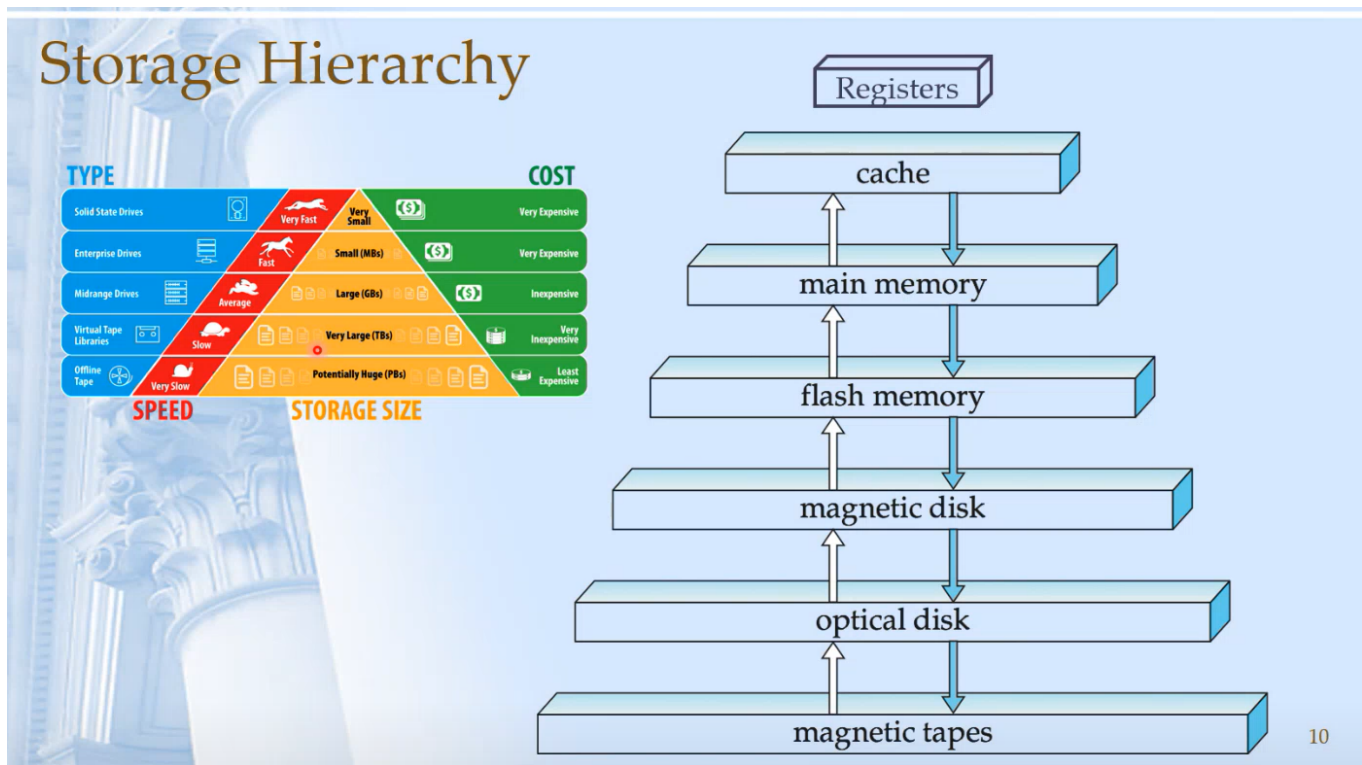
main memory --> เร็ว 10-100s nano sec, volatile

flash memory --> non volatile, read fast but write, erase slow

magnetic-disk --> ใช้หัวแม่เหล็ก มีการเคลือบแม่เหล็ก, direct access

optical storage --> ใช้ laser เคลือบสารสะท้อนแสง, non volatile, (CD, DVD)

Tape Storage --> Sequential Access



10

Primary Storage (cache, memory --> fastest access time but volatile)

Secondary Storage (on-line storage) --> non-volatile, mid-fast (flash memory, magnetic disk)

Tertiary Storage (off-line storage) --> non-volatile, slow (magnetic tape, optical storage)

Magnetic Disk

- อ่านผ่านข้อมูลที่ encoded ลงบน disk
- Disk Controller - ติดต่อสื่อสารโอนย้ายข้อมูลกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น interface
- Disk interface standard: ATA, SATA, SCSI, SAS

Disk Subsystem

- Direct Attached Storage
- Storage Area Network (SAN) --> ทำงานระดับ Block
- Network Attached Storage (NAS) --> ทำงานระดับ File (สูงกว่า Block)

Disk Performance

- Access Time
 - Seek time --> reposition time over a correct track
 - Rotational latency ---> time for section to be accessed to be appear under the head
- Data-transfer rate --> retrieved from or stored into the disk
- Mean Time To Failure (MTTF) --> อายุเฉลี่ย

Flash Storage

- ปัจจุบันคือ SSD
- NOR Flash vs NAND Flash
- NAND Flash
 - also contain SSD, cheaper than NOR Flash

RAID

Reliability, Availability, Performance, Capacity

เอาหลายอันมาซ้อนทำงานร่วมกัน เพื่อเพิ่มข้อมูล และลดข้อมูลหาย, back up ข้อมูล

RAID 0: เอามาต่อกันเฉยๆ

RAID 1: ดิส 2 อัน เซฟข้อมูลเดียวกันลงทั้งคู่ (mirrored)

RAID 2: Memory-Style Error-Correcting-Codes (ECC) (ทำ Parity Bit) (ไม่มีการใช้งานจริง)

RAID 3: Bit-Interleaved Parity (parity bit) --> มี 3 disks, 2 disks เก็บข้อมูล, อัน 3 ไว้ทำ Parity Bit (มี 5 อันก็ให้อันที่ 5 เก็บ parity bit)

RAID 4: เหมือน 3 แต่เก็บเป็น block แทน bit (ไม่มีใครใช้)

RAID 5: กระจาย Parity block ใน Disk แต่ละตัว เสียได้ 1 ก้อนโดยข้อมูลไม่สูญหาย

RAID 6: เสียได้ 2 ก้อนโดยข้อมูลไม่สูญหาย แพง ทำงานช้า

ปัจจุบันใช้ 0, 1, 5, 0 + 1, 5 + 0

raid 1 - performance

raid 5 - space

Software RAID --> ถูก แต่ ช้า, ใช้ software ทำ RAID

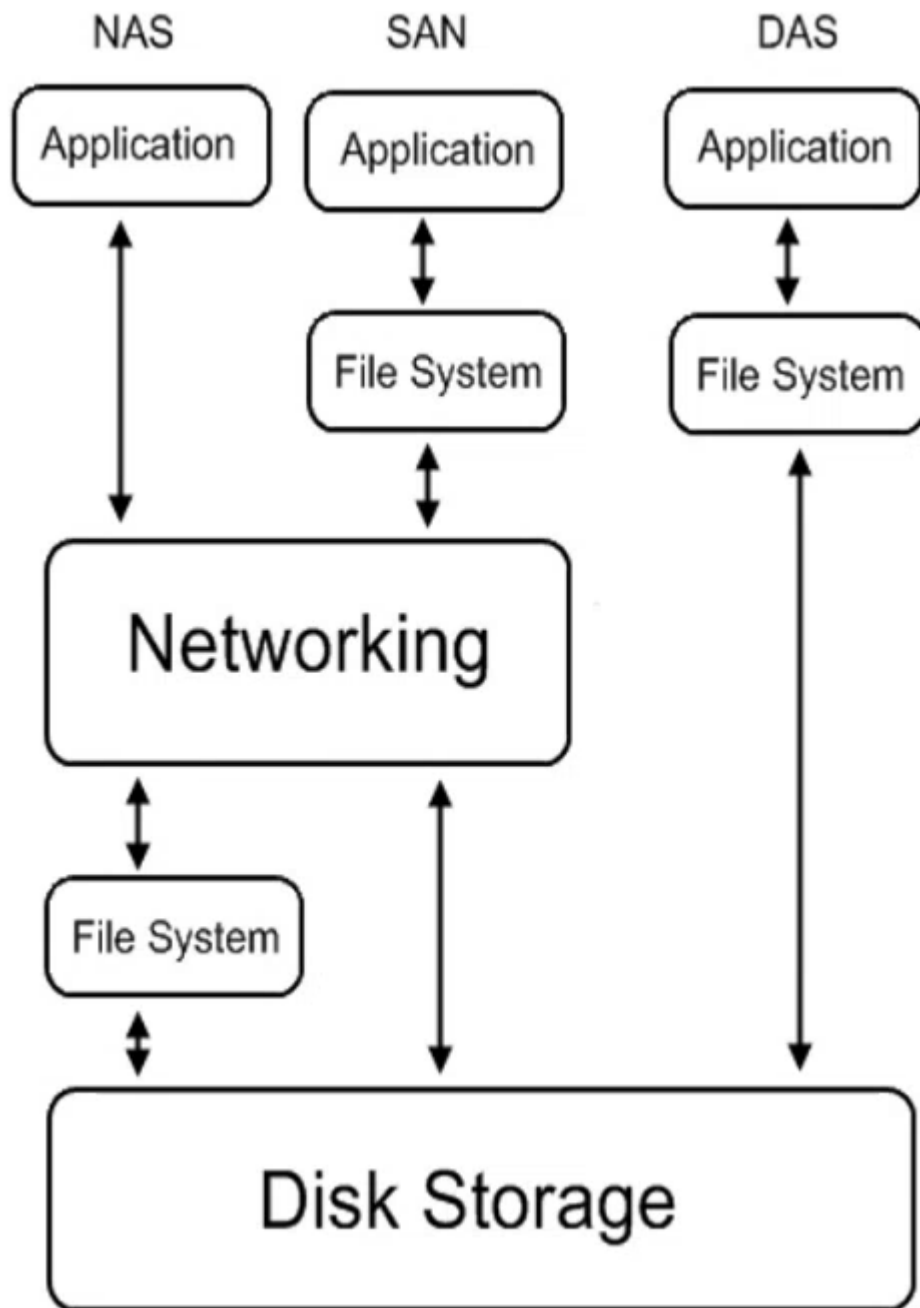
hardware RAID --> แพง แต่ เร็ว

Virtual Storage

Direct Attached Storage --> เชื่อมต่อโดยตรง

Storage Area Network (SAN) --> เชื่อมต่อ / ทำงานผ่าน network, ทำในระดับ file

Network Attached Storage (NAS) --> เชื่อมต่อกับ Network เฉพาะสำหรับอุปกรณ์ Storage, สร้างระบบเครือข่ายให้เหมือนกับว่า disk หลายอันมารวมกันเป็นอันเดียว ทำงานใน block level



File หนึ่งไฟล์ประกอบด้วยหลายๆ block

- Attribute Block --> ข้อมูลเกี่ยวกับ File (Must Have)
- Data Block --> ข้อมูล (Optional)
- Distribution --> Folders, Files, Blocks

Logical Unit --> partition

Logical Volume --> File System

Where to Virtualize?

Host-Based

Network-Based

Storage-Based

Implementation Methods

Out-of-Band --> แยกเครือข่ายจัดการ กับ Traffic ข้อมูล

In-Band --> ข้อมูลจัดการอยู่ร่วมกับ Traffic ข้อมูล

File Level

Block Level

ลักษณะการเก็บข้อมูล

- Structure - Database / Object Server
- Unstructured - File Server