

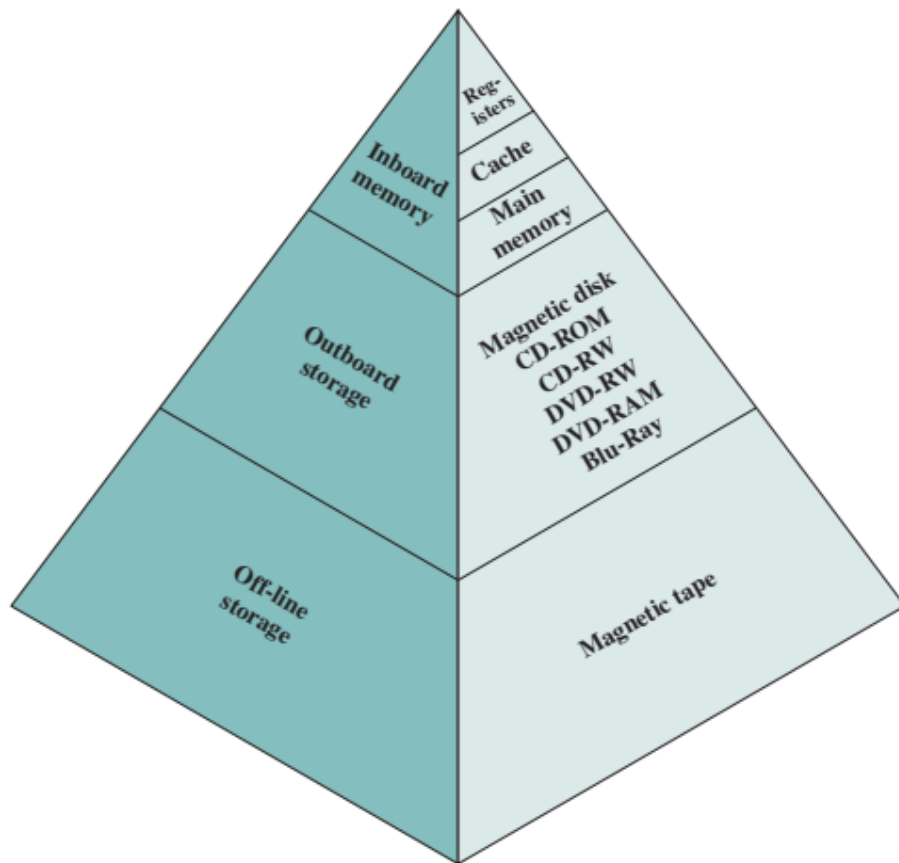


BỘ NHỚ

TS. Trần Ngô Như Khánh

Bộ nhớ

- Phân cấp bộ nhớ:
 - Chi phí trên từng bit giảm
 - Dung lượng tăng
 - Thời gian truy cập tăng
 - Tần suất truy cập của bộ xử lý giảm

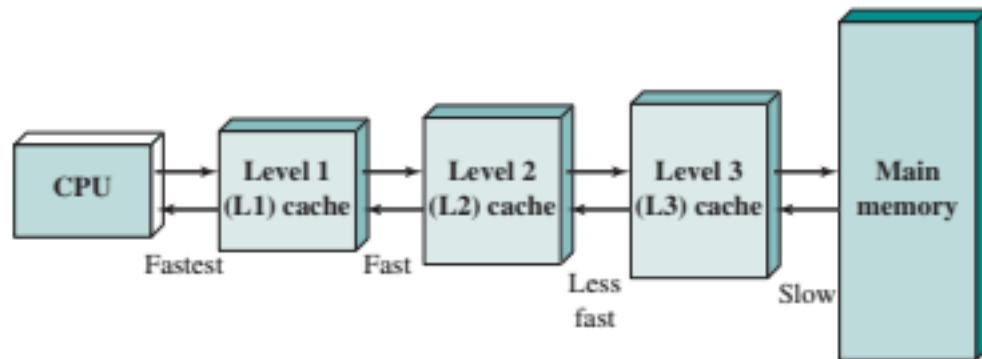
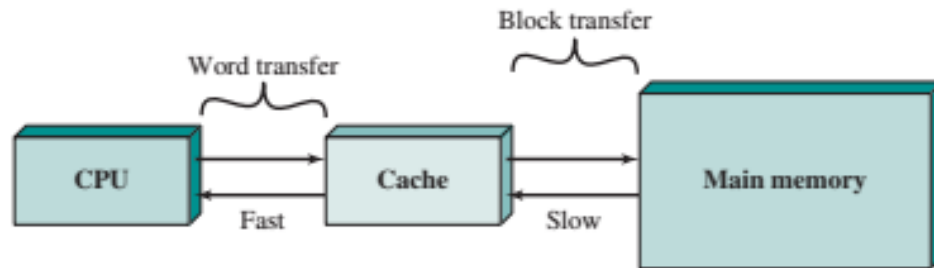


Bộ nhớ

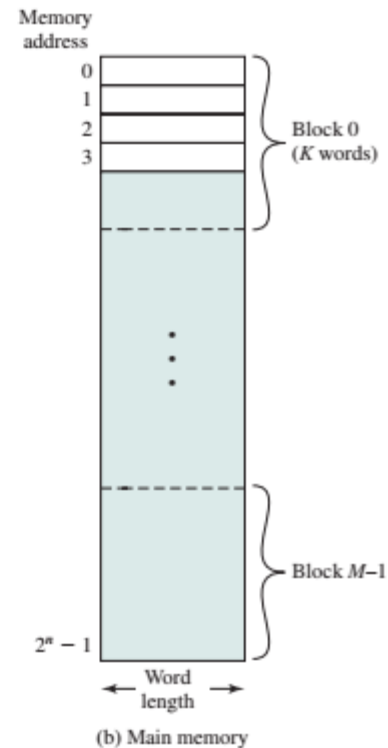
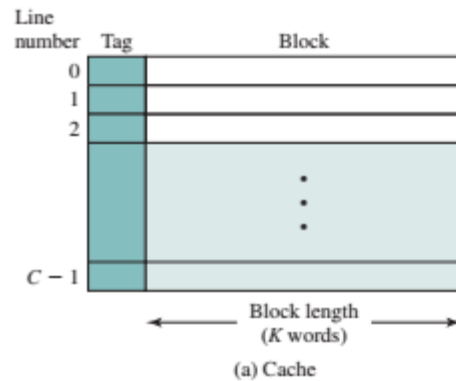
- Phần tử nhớ (Memory cell)
 - Thiết bị hoặc mạch điện có thể ghi lại và lưu giữ một trong hai giá trị của một biến nhị phân, hoặc “0” hoặc “1”, tương ứng với không có điện áp hoặc có điện áp, được gọi là **bit**
 - Có thể là flip flop, tụ điện, vector cường độ từ trường tại một điểm băng từ hay đĩa, vết lõm trên đĩa quang.
- Mạch nhớ (Memory chip) gồm nhiều ô nhớ được tổ chức thành một ma trận nhớ gồm một số hàng và một số cột
- Từ nhớ (Memory word): nhóm các bit trên bộ nhớ biểu diễn lệnh hay dữ liệu.
- Một số thuật ngữ khác: Vị trí (location), Dung lượng (Capacity), Đơn vị khả định địa chỉ (Addressable Unit), Đơn vị truyền (Unit of transfer).

Bộ nhớ đệm (Cache Memory)

- L1
- L2
- L3



Bộ nhớ đệm (Cache Memory)



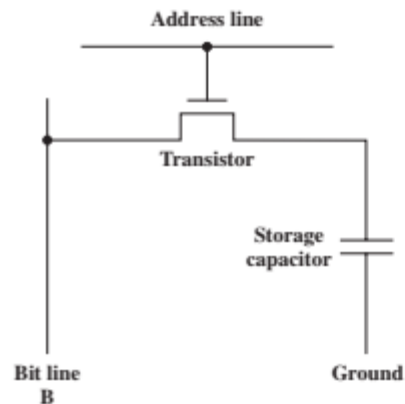
Bộ nhớ trong (Internal Memory)

- Bộ nhớ bán dẫn (Semiconductor)
- Phân loại:
 - RAM: Random Access Memory
 - ROM: Read Only Memory

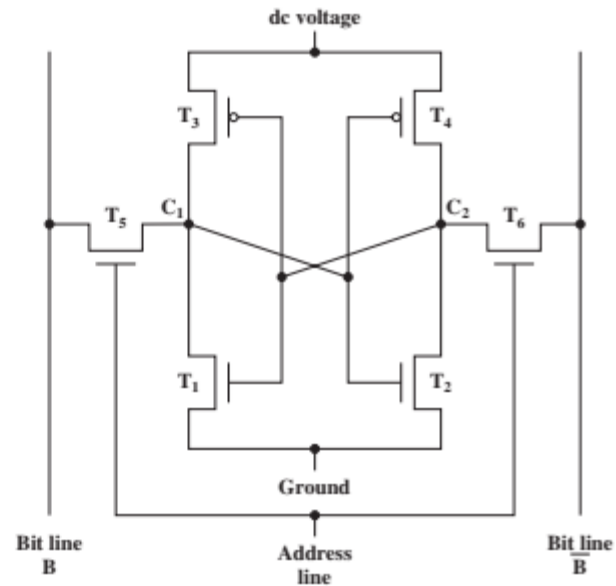
Memory Type	Category	Erasure	Write Mechanism	Volatility
Random-access memory (RAM)	Read-write memory	Electrically, byte-level	Electrically	Volatile
Read-only memory (ROM)	Read-only memory	Not possible	Masks	Nonvolatile
Programmable ROM (PROM)			Electrically	
Erasable PROM (EPROM)	Read-mostly memory	UV light, chip-level		
Electrically Erasable PROM (EEPROM)		Electrically, byte-level		
Flash memory		Electrically, block-level		

RAM

- SRAM (Static)
- DRAM (Dynamic)
 - SDRAM
 - DDRAM



(a) Dynamic RAM (DRAM) cell



(b) Static RAM (SRAM) cell

ROM

- PROM (Programmable ROM)
- EPROM (Erasable Programmable ROM)
- ROM mặt nạ (Mask Programmed ROM, MROM)
- EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM)
- Bộ nhớ Flash EPROM

Bộ nhớ ngoài (External Memory)

- Đĩa từ
- SSD (Solid state drive)
- Đĩa quang
- Băng từ

Bộ nhớ ngoài (External Memory)

- RAID

Category	Level	Description	Disks Required	Data Availability	Large I/O Data Transfer Capacity	Small I/O Request Rate
Striping	0	Nonredundant	N	Lower than single disk	Very high	Very high for both read and write
Mirroring	1	Mirrored	$2N$	Higher than RAID 2, 3, 4, or 5; lower than RAID 6	Higher than single disk for read; similar to single disk for write	Up to twice that of a single disk for read; similar to single disk for write
Parallel access	2	Redundant via Hamming code	$N + m$	Much higher than single disk; comparable to RAID 3, 4, or 5	Highest of all listed alternatives	Approximately twice that of a single disk
	3	Bit-interleaved parity	$N + 1$	Much higher than single disk; comparable to RAID 2, 4, or 5	Highest of all listed alternatives	Approximately twice that of a single disk
Independent access	4	Block-interleaved parity	$N + 1$	Much higher than single disk; comparable to RAID 2, 3, or 5	Similar to RAID 0 for read; significantly lower than single disk for write	Similar to RAID 0 for read; significantly lower than single disk for write
	5	Block-interleaved distributed parity	$N + 1$	Much higher than single disk; comparable to RAID 2, 3, or 4	Similar to RAID 0 for read; lower than single disk for write	Similar to RAID 0 for read; generally lower than single disk for write
	6	Block-interleaved dual distributed parity	$N + 2$	Highest of all listed alternatives	Similar to RAID 0 for read; lower than RAID 5 for write	Similar to RAID 0 for read; significantly lower than RAID 5 for write