


SEE 1223 - Elektronik Digit

Bab 9
Memory/RAM
(Ingatan/RAM)

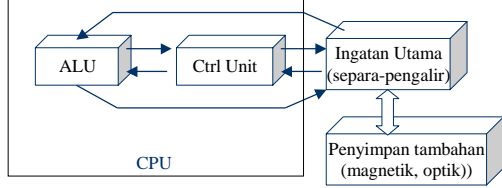


Peranti Ingatan

- Telah diketahui, litar digital memiliki beberapa kelebihan berbanding litar analog. Contohnya adalah dari segi penyimpanan data (data storage) dalam kuantiti yang besar dengan lebih mudah!
- FF Daftar (register) merupakan salah satu jenis peranti ingatan yang beroperasi dengan cepat, dan ianya juga digunakan secara meluas dalam operasi dalaman sesebuah komputer digital! Ini kerana data akan sentiasa dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi yang lain dalam sistem komputer!
- Teknologi dalam litar LSI dan VLSI membolehkan FF yang banyak disepadukan dalam suatu chip sahaja!
- Ingatan separa-pengalir BJT dan MOS merupakan peranti ingatan yang paling laju boleh didapati.

Peranti Ingatan

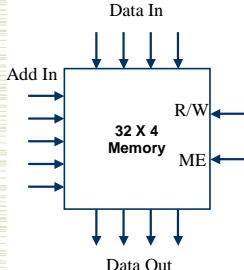
- Ingatan jenis separa-pengalir merupakan **peranti ingatan utama** dalam komputer. Ia disambungkan secara terus dengan 'unit pemrosesan utama' (CPU) komputer. Semasa suatu program sedang dilaksanakan oleh komputer, sebahagian datanya di simpan dalam peranti ingatan utama ini!



Terminologi Ingatan

- Memory Cell , Memory Word, Capacity, Address, Read / Write operation, Access time,
- Volatile memory = need power to store data.
- Random-Access Memory (RAM) = any data can be access at the same delay time.
- Sequential-Access Memory = opposite to RAM
- Read/Write memory = nonvolatile
- Static Memory device = (Semiconductor memory device). Stored data remain permanently stored as long as power is applied
- Dynamic Memory device = (Semiconductor memory device). Stored data will not remain permanently although power is applied!

Operasi Ingatan



1 Word = 4 bit

	Address
0 1 0 0	0000
1 0 0 0	0001
1 1 0 1	00010
0 0 1 1	00011
1 0 1 0	00100
⋮	⋮
1 0 0 1	11110
0 0 0 0	11111

32 Word

ROM

- Read-Only Memory (ROM) merupakan salah satu ingatan jenis separa-pengalir yang menyimpan data secara kekal atau ia juga tidak akan berubah secara kerap.
- Semasa operasi normal ROM hanya akan membaca data, dan tiada data akan ditulis! Proses kemasukan data dinyatakan sebagai **programming @ burning-in**. Ada sesetengah ROM yang berupaya untuk memadamkan (erase) data, dan ada sesetengahnya yang tidak!
- Tujuan utama ROM adalah untuk menyimpan data dalam bentuk program dalam sistem mikro-komputer. Oleh kerana semua ROM adalah 'nonvolatile' iaitu apabila tiada bekalan voltan, data tidak akan hilang, maka apabila sistem μ -komp di 'on'kan, maka ia akan beroperasi dengan menggunakan data yang telah diprogramkan dalam ROM!

ROM

- ◆ Gambarajah blok bagi ROM ditunjukkan di bawah. Apabila \overline{CS} aktif, maka data akan dibaca pada 'Data Out', berdasarkan maklumat pada 'Add In'.
- ◆ Data disimpan dalam bentuk 'Binary' dalam ROM tetapi semasa membuat program, nombor 'hex' biasanya digunakan!

Jenis-jenis ROM

- ◆ Jenis-jenis ROM:-
 - Masked Programmed ROM
 - Programmable ROM (PROM)
 - Erasable PROM (EPROM)
 - Electrically Erasable PROM (EEPROM)
 - CD-ROM
- ◆ Flash Memory
 - Tidak semahal EEPROM dan menghampiri EPROM!

Jenis-jenis ROM

- ◆ Masked-Programmed ROM (MROM)
 - Data didalamnya telah diprogramkan oleh pembuat chip bagi ROM ini. Suatu fotograf negatif yang dinamakan 'mask' digunakan untuk menentukan sambungan didalam chip tersebut!
 - Topeng 'mask' ini sangat mahal dan biasanya Rom jenis ini digunakan untuk menghasilkan ROM dalam kuantiti yang banyak serta mempunyai fungsi (data) yang sama.
 - Keburukan Rom jenis ini ialah ia tidak boleh di 'program semula'!

Jenis-jenis ROM

- ◆ Programmable ROM (PROM)
 - ROM jenis ini direka oleh pembuat chip untuk membolehkan pengguna memprogramkan sendiri data didalamnya berdasarkan kehendak mereka!
 - Walaubagaimanapun, setelah diprogramkan ianya akan berfungsi seperti MROM kerana data didalamnya **tidak boleh dipadam!**
 - Maka, ROM jenis ini digelar 'one-time program' (OTP) ROM. Jika data yang diprogramkan didalamnya adalah salah, maka chip tersebut tidak akan boleh digunakan lagi!
 - Keburukan Rom jenis ini ialah ia tidak boleh di 'program semula'!

Jenis-jenis ROM

- ◆ Erasable Programmable ROM (EPROM)
 - Seperti PROM, ROM jenis ini membolehkan pengguna memprogramkan sendiri data didalamnya berdasarkan kehendak mereka! Data didalamnya juga boleh **DIPADAM** dan seterusnya boleh di **PROGRAM SEMULA!**
 - Dalam EPROM data disimpan dengan mencaskan 'floating gate' didalam chip tersebut.
 - Untuk memadamkan data didalamnya, tetingkap kaca pada chip ini perlu didedahkan pada cahaya ultraviolet (UV) supaya cas dalam 'floating gate' akan ternyahcas disebabkan oleh arus-foto (photocurrent) daripada cahaya UV tersebut!

Jenis-jenis ROM

- ◆ Erasable Programmable ROM (EPROM)
 - Untuk memadamkan chip secara keseluruhannya, masa yang diambil adalah 15-20 minit. Selepas itu, barulah ia boleh diprogramkan semula dalam masa tidak sampai 1 minit!
 - Keburukan EPROM adalah :- (a) chip perlu dikeluarkan daripada litar untuk dipadam dan diprogram semula, (b) operasi pepadaman dilakukan secara keseluruhan, dan tidak pada alamat yang tertentu sahaja, (c) masa yang lama (20 minit) diperlukan untuk memadam dan program semula!

Jenis-jenis ROM

- ◆ Electrically Erasable PROM (EEPROM)
 - Strukturnya sama seperti EPROM tetapi dengan meletakkan satu lapisan oksida pada 'floating gate', ia dapat dicaskan dengan bekalan voltan positif antara 'gate' dan 'drain', manakala ia dapat dinyahcas dengan membekalkan voltan negatif!
 - Chip tidak perlu dikeluarkan untuk memadam atau memprogramkan semula! Selain itu, program semula dapat dilakukan terhadap bit-bit atau alamat-alamat tertentu sahaja, tidak perlu memadamkan kesemuanya!
 - Keburukannya adalah dari segi 'density' dan kos!. Dengan saiz chip yang sama bagi EPROM dan EEPROM, data yang boleh disimpan pada EPROM adalah 2 kali ganda berbanding EEPROM! Maka untuk 'density' yang sama, 2 EEPROM diperlukan, maka kos bertambah!

Flash Memory

- ◆ Mempunyai ciri EEPROM (boleh program semula) dan mempunyai 'density' dan kos yang hampir kepada EPROM! Ini kerana binaan dalamnya yang lebih padat dan kompleks tetapi menggunakan kurang transistor berbanding EEPROM!
- ◆ Masa memadam bagi flash memory adalah cepat dan ia juga boleh memadam bit-bit atau alamat-alamat yang tertentu sahaja. Kelajuan menulisnya (write) adalah $10\mu\text{s}$ berbanding $100\mu\text{s}$ bagi EPROM dan 5ms bagi EEPROM!

RAM

- ◆ Random Access Memory (RAM) bermaksud ia mempunyai ciri yang membolehkan mana-mana data didalamnya boleh dicapai dengan mudah seperti data-data lain!
- ◆ RAM jenis separa-pengalir juga dikenali sebagai 'read/write memory'!
- ◆ RAM merupakan peranti yang menyimpan data secara sementara. Maka semasa komp beroperasi, data dlm alamat RAM akan beroperasi untuk 'read' atau 'write' dalam satu masa! Maka operasi R/W tersebut mestilah dilakukan dengan pantas supaya operasi program tidak menjadi lambat!

Jenis RAM

- ◆ Statik RAM (SRAM)
 - Data akan disimpan jika bekalan kuasa dibekalkan. Binaan dalamnya adalah terdiri daripada flip-flop yang akan kekal pada keadaanya (data disimpan), dan juga jika tiada gangguan bekalan kuasa.
 - Boleh didapati daripada BJT dan MOS! BJT mempunyai kelebihan dari segi kelajuan, manakala Mos mempunyai kelebihan dari segi kapasiti dan penggunaan kuasa yang rendah!
 - Kelajuan adalah penting bagi suatu RAM kerana CPU akan sentiasa melakukan operasi read/write pada RAM untuk melaksanakan program. Maka RAM perlulah mempunyai kebolehan tersebut.
 - Tidak semua RAM mempunyai kelajuan read/write yang sama!

Jenis RAM

- ◆ Dynamic RAM (DRAM)
 - Dibina daripada MOS yang dibina sebagai pemuat (capacitor) sebagai logik 1 atau 0. Diketahui bahawa pemuat akan menyahcas disebabkan wujud kebocoran, maka ia perlu dicas semula secara berkala untuk mengekalkan data yang disimpan (setiap $2/4/8\text{ms}$).
 - Keburukan:- (a)Litar pengecas perlu untuk DRAM, (b) kaedah pembacaan alamat adalah lebih rumit berbanding SRAM!
 - Walaubagaimanapun, disebabkan kapasitinya yang besar dan kurang penggunaan kuasa, DRAM juga sentiasa digunakan.

Jenis RAM

- ◆ Jenis-jenis Dynamic RAM (DRAM)
 - FPM DRAM - Fast page mode DRAM membolehkan data dicapai dengan cepat pada 'page' yang sama (beberapa alamat yang dalam julat tertentu)
 - EDO DRAM – Extended data output DRAM memperbaiki ciri FPM dari segi cara membaca dan menulis data.
 - SDRAM – Synchronous DRAM mempunyai ciri membaca data dengan lebih laju.
 - DDRSDRAM – Double data rate SDRAM merupakan pembaikan daripada SDRAM.
 - SLDRAM – Synchronous Link DRAM pula merupakan pembaikan daripada DDRSDRAM
 - DRDRAM – Direct Rambus DRAM adalah peranti yang direka oleh syarikat Rambus Inc.

Jenis RAM

- ◆ Jenis-jenis Dynamic RAM (DRAM)
 - SDRAM – Synchronous Link DRAM pula merupakan pembaikan daripada DDRSDRAM
 - DRDRAM – Direct Rambus DRAM adalah peranti yang direka oleh syarikat Rambus Inc.