**Unit-2**

**Storage Devices**

**Memory**

मेमोरी किसी भी कंप्यूटर का सबसे जरुरी हिस्सा होती है क्यूंकि बिना मेमोरी के कंप्यूटर एक छोटा काम भी नहीं कर सकता है मेमोरी कंप्यूटर के मदरबोर्ड में लगी होती है जिसका काम डाटा और निर्देशों को किसी काम को करने के लिए कंप्यूटर सिस्टम में स्टोर करके रखना

और जब भी [**CPU**](https://en.wikipedia.org/wiki/Central_processing_unit)को किसी टास्क को परफॉर्म करने के लिए डाटा और इंस्ट्रक्शन की जरूरत पड़ती है तो CPU कंप्यूटर मेमोरी को एक्सेस करता है जहाँ से स्टोर किया गया डाटा और निर्देश CPU को भेज दिए जाते है ये कंप्यूटर के अंदर एक स्टोरेज स्पेस है

जहाँ डाटा को प्रोसेस किया जाता है और उस डाटा को प्रोसेस करने के लिए जरुरी निर्देश स्टोर करके रखे जाते है स्टोरेज डिवाइस हार्डवेयर डिवाइस होते है जो जानकारी को स्टोर करने और जरूरत के समय उस डाटा को दिखाने के काम आते है जैसे **हार्ड ड्राइव**

Types of memory in computer

1. Primary memory
2. Secondary memory
3. Cache Memory

**Primary memory**

प्राइमरी मेमोरी को**Main memory** भी कहते है प्राइमरी मेमोरी केबल उस डाटा और निर्देशों को होल्ड करके रखती है जिन पर कंप्यूटर उस समय काम कर रहा होता है ये डाटा को परमानेंटली स्टोर करके नहीं रखती है इसकी कैपेसिटी बहुत कम होती है सिस्टम के स्विच ऑफ होने पर सारी जानकारी मेमोरी से डिलीट हो जाती है

प्राइमरी मेमोरी सेमी कंडक्टर डिवाइस की बनी होती है और कंप्यूटर में CPU के नजदीक लगी होती है जिससे CPU को प्राइमरी मेमोरी से डाटा एक्सेस करने में समय कम लगे ये रजिस्टर के मुकाबले कम फ़ास्ट होती है लेकिन सेकेंडरी मेमोरी से तेज़ होती है

**प्राइमरी मेमोरी की विशेषताएँ**

* यह कंप्यूटर या किसी भी उपकरण की मुख्य मेमोरी है
* यह सेकेंडरी मेमोरी की तुलना में फ़ास्ट होती है
* इसमें डाटा उपकरण के Switch-Off होने के बाद ख़त्म हो जाता है
* इसकी **Storage Capacity** लिमिटेड होती है
* यह कंप्यूटर डिवाइस के अन्दर ही लगी होती है
* यह अर्धचालक से बनी होती है
* यह CPU के द्वारा इस्तेमाल की जाती है
* इसके बिना कंप्यूटर रन नहीं हो सकता है
* यह **Volatile** मेमोरी होती है

प्राइमरी मेमोरी दो तरह की होती है

1. RAM
2. ROM

**Random Access Memory(RAM)**



Ram को **Random access memory** कहा जाता है क्यूंकि रैम अपना काम करते समय **Random memory location** का इस्तेमाल करती है ये read/write दोनों ऑपरेशन कर सकती है Ram के अंदर प्रोग्राम्स और डाटा स्टोर रहते है जो CPU द्वारा अपने टास्क को करने के लिए अवश्यक होते है रैम एक Volatile मेमोरी है इस लिए इसमें स्टोर किया गया डाटा तब तक ही उपलब्ध रहता है

जब तक कंप्यूटर सिस्टम ऑन रहता है किसी भी पॉवर फेलियर में इसमें स्टोर हुआ डाटा डिलीट हो जाता है Ram सेकेंडरी स्टोरेज से कहीं ज्यदा तेज़ और Costly होती है लेकिन कैपेसिटी में सेकेंडरी स्टोरेज के मुकाबले बहुत ही कम होती है

**Ram दो तरह की होती है (types of ram)**

1. Static Ram
2. Dynamic Ram

**SRAM**

Static Ram को SRAM भी कहते है ये DRAM के मुकाबले बहुत ही तेज़ होती है लेकिन उससे ज्यदा Costly और साइज़ में बड़ी होती है इसके हर एक सेल में 6 transistors होते है ट्रांजिस्टर में कैपासिटर की तरह पॉवर लोस की कोई समस्या नहीं होती है इसलिए SRAM को बार बार रिफ्रेश करने की जरूरत भी नहीं पड़ती है

SRAM को DRAM की तुलना में कम पॉवर की जरूरत होती है क्यूंकि इसे बार बार रिफ्रेश नहीं करना पड़ता है प्रायः SRAM megabytes में ही मिलती है और इन्हें Cache मेमोरी के तौर पर कंप्यूटर में इस्तेमाल किया जाता है क्यूंकि ये बहुत ही फ़ास्ट होती है

**Characteristic of Static RAM**

* Long life
* No need to refresh
* Faster
* Used as cache memory
* Large size
* Expensive
* High power consumption

**DRAM**

Dynamic Ram सबसे कॉमन टाइप की Ram होती है जो हम कंप्यूटर में यूज़ करते है और DRAM में स्टोर हुआ डाटा बना रहे इसके लिए इसे बार बार रिफ्रेश भी करना पड़ता है क्यूंकि कैपासिटर में पॉवर लोस होता रहता है पुरानी डायनामिक रैम **Single data rate (SDR)** होती थी|

लेकिन अभी के समय में हम **dual data rate (DDR)** का इस्तेमाल कर रहे है जो SDR से काफी तेज़ है इस समय मार्किट में आपको DDR 4 देखने को मिलेगी | इससे पहले DDR1 से लेकर DDR3 आ चुकी है डायनामिक रैम के हर सेल में ट्रांजिस्टर और कैपासिटर लगे होते है

**Characteristics of Dynamic RAM**

* Short data lifetime
* Needs to be refreshed continuously
* Slower as compared to SRAM
* Used as RAM
* Smaller in size
* Less expensive
* Less power consumption

**Difference Between SRAM & DRAM**



**Read Only Memory (ROM)**

ROM एक**Read only memory** है इस मेमोरी से डाटा को केवल Read कर सकते है इसमें डाटा Write का आप्शन हमे नहीं दिया जाता है ROM एक Non volatile मेमोरी होती है तो इसमें स्टोर किया गया डाटा Permanent होता है

जो किसी भी पॉवर फेलियर में डिलीट नहीं होता है ये बहुत ही तेज़ होती है और मदर बोर्ड में CPU के पास लगाई जाती है जिससे डाटा को Read करने में समय कम लगे ROM के अंदर Manufactures वो इनफार्मेशन स्टोर करते है जो मशीन को चलाने के लिए बहुत ही जरुरी होती है

इसमें वो सभी निर्देश होते है जो कंप्यूटर को स्टार्ट होते समय जरूरत पड़ते है ROM का इस्तेमाल कंप्यूटर के अलावा और भी इलेक्ट्रॉनिक devices में किया जाता है **जैसे-** वाशिंग मशीन, माइक्रो वेव



**Advantages of ROM**

* The advantages of ROM are as follows −
* Non-volatile in nature
* Cannot be accidentally changed
* Cheaper than RAMs
* Easy to test
* More reliable than RAMs
* Static and do not require refreshing
* Contents are always known and can be verified

**Rom 3 तरह की होती है (Types of rom)**

1. MROM
2. PROM (Programmable Read Only Memory)
3. EPROM (Erasable and Programmable Read Only Memory)
4. EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory)

**MROM**

यह ROM की पहले टाइप की मेमोरी है MROM का फूल फॉर्म **Masked Read-Only Memory** है| इसका उपयोग पहले होता था लेकिन अब इसका प्रयोग नहीं किया जाता है कारण इसमें **Pre-Programmed Data** और Instruction स्टोर होता था|

Masked ROM Chip में एक **Software Mask** होता है जो Semiconductor मैन्युफैक्चरिंग (इसको बनाने) के समय ही Chip में प्रोग्राम कर दिया जाता है|

यह एक प्रिंटेड बुक के सामान होती है जिसमे से पढ़ सकते है लिख नहीं सकते फिर से लिखने के लिए नई बुक प्रिंट करना पड़ती है|उसी प्रकार फिर से प्रोग्राम डालने के लिये नई चिप बनानी पढ़ती है|

यह **ROM Hard Wired Device** है इसकी कीमत भी बहुत अधिक होती थी इसलिये इसका चलन बंद हो गया है|

**PROM**

PROM को हम**Programmable Read Only Memory** कहते है लेकिन इसे हम True ROM नहीं कह सकते क्यूंकि ROM को मैन्युफैक्चरर द्वारा बनाते समय प्रोग्राम किया जाता है इसके विपरीत PROM में ऐसा नहीं होता है इसे यूजर द्वारा प्रोग्राम किया जाता है आप मार्किट से PROM खरीद सकते है और उसमे अपना डाटा डाल सकते है इसके लिए **PROM program** का इस्तेमाल होता है और इन्हें एक बार ही प्रोग्राम किया जा सकता है

**EPROM**

Erasable and Programmable Read Only Memory आपको इसके नाम से ही पता लग रहा होगा कि इसे दुवारा से प्रोग्राम किया जा सकता है इस मेमोरी से डाटा को डिलीट करने के लिए EPROM में **Ultra violet light** कुछ समय के लिए पास कराई जाती है जिससे इसमें स्टोर डाटा Erase हो जाता है और इसके बाद इसे फिर से प्रोग्राम किया सकता है इसकी Durability काफी ज्यदा होती है

**EEPROM**

EEPROM का पूरा नाम **Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory** होता है ये EPROM के जैसी ही होती है लेकिन इसमें डाटा को डिलीट करने के लिए Device से बहार नहीं निकालना पड़ता है डाटा डिलीट करने में EPROM के मुकाबले कम समय लगता है

इसमें स्टोर डाटा को डिलीट और Re-write करने में **4 से 10 milliseconds** का ही समय लगता है और इसे हजरों बार Re-program किया जा सकता है इसमें डाटा को इलेक्ट्रिकली डिलीट किया जाता है

**Difference between RAM and ROM**



**Difference between PROM, EPROM and EEPROM**



**Secondary Memory**



सेकेंडरी मेमोरी नॉन वोलेटाइल मेमोरी होती है और इनका इस्तेमाल मुख्य रूप में डाटा को लम्बे समय के लिए स्टोर करने के लिए किया जाता है ये प्राइमरी मेमोरी के मुकाबले slow होती है लेकिन इनकी कैपेसिटी बहुत ज्यदा होती है ये आपको **GB, TB** की साइज़ में अपने कंप्यूटर में देखने को मिल जायंगी |

CPU डायरेक्टली सेकेंडरी मेमोरी को एक्सेस नहीं करता है इसके लिए सेकेंडरी मेमोरी में स्टोर डाटा पहले RAM में लोड होता है जहाँ से फिर CPU उस डाटा को एक्सेस करता करता है इसलिए RAM को प्राइमरी मेमोरी कहा जाता है

सेकेंडरी मेमोरी को स्टोरेज डिवाइस कहते है ये इंटरनल और एक्सटर्नल दोनों तरह की होती है

**जैसे – HDD, SSD, Flash Drives, Pen Drive, Memory Cards**

* These are magnetic and optical memories.
* It is known as the backup memory.
* It is a non-volatile memory.
* Data is permanently stored even if power is switched off.
* It is used for storage of data in a computer.
* Computer may run without the secondary memory.
* Slower than primary memories.

**Magnetic Tap Memory**

यह भी सेकेंडरी मेमोरी होती है, यह मेमोरी पुराने ज़माने में चलती थी वर्तमान में इसका उपयोग नहीं किया जाता है|

इस मेमोरी में एक प्लास्टिक की रिबन होती है जिस पर दोनों तरफ से **Iron-Oxide (आयरन ऑक्साइड)** नामक (चुम्बकीय) मेग्नटिक पदार्थ की **कोटिंग** कीजाती है|

जिसमे डाटा को बाइनरी फॉर्म में **हेड** की मदद से स्टोर किया जाता है जो विद्युत तरंगो को **चुम्बकीय फ्लक्स** में बदलता है इसमें डाटा को बार-बार मिटाया जा सकता है और स्टोर भी कर सकते है

इसके **लम्बाई 2400** फीट तथा **चौडाई 0.5** इंच होती है यह काफी सस्ती होती है|

**Example:** **पुराने टेप रिकॉर्डर और ऑडियो कैसे**ट इसके सबसे अच्छे उदाहरण है|

**Magnetic Disk Drive**

यह बहुत ही महत्वपूर्ण और उपयोगी मेमोरी होती है इसमें डाटा को स्टोर करने के लिये **Magnetization Process** की जाती है| इसमें **Tracks, Spots And Secto**r एरिया होते है जिनमे डाटा स्टोर होता है एवं ये एरिया मेग्नेटिक कोटिंग के साथ कवर रहता है|

**Megnetic Disk** में एक घूर्णन चुम्बकीय सतह और एक यांत्रिक भुजा होती है जो इस सतह पर चलती है| यांत्रिक भुजा से डाटा को पड़ा और लिखा जाता है|

यह डाटा चुम्बकीयकरण प्रक्रिया द्वारा ट्रेक और Sector में व्यवस्थित होता है|

Example:- Hard Disk, एवं फ्लॉपी डिस्क भी मेग्नेटिक डिस्क ही होती है|

**Hard Disk**

हार्डडिस्क **Secondary Storage Device** या Auxillary Storage Device का सबसे अच्छा उदाहरण है| यह एक कठोर धातु एलुमिनियम से बनी होती है|

हार्ड डिस्क में सबसे अधिक डाटा स्टोर करने की क्षमता होती है इसमें RAM से कई गुना ज्यादा डाटा स्टोर कर सकते है|

हार्ड डिस्क में डाटा कंप्यूटर के बंद हो जाने के बाद भी डिलीट नहीं होता है| हार्ड डिस्क में प्लेट घुमने की स्पीड को **RPM (Round Per Minut)** कहते है जितना अधिक RPM होता है प्लेट उतनी ही अधिक घुमती है

हार्ड डिस्क 5400 RPM या 7200 RPM की होती है



Hard Disk

**Floppy Disk**

यह पतली और लचीली होती है इसलिये तो इसको **Floppy Disk** कहा जाता है| इसे **DiskJet** भी कहते है| इसको **Myler** नामक प्लास्टिक से बनाया जाता है|

इसके Surface पर **आयरन ऑक्साइड** या **फेरोइट**की परत होती है जो चुम्बकीय पदार्थ कहलाता है

इसे प्लास्टिक से बने वर्गाकार प्रोटेक्टिव कवर में रख दिया जाता है| सम्पूर्ण चुम्बकीय सतह को वृत्ताकार ट्रेक में Devide कर दिया जाता है| एवं प्रत्येक ट्रेक को सेक्टर में Devide कर दिया जाता है|

इनमे 0,1 के रूप में जानकारी या डाटा स्टोर होता है एक सेक्टर में **512 Byte** आते है

ये इसको आसानी से कंप्यूटर में **Insert And Remove** कर सकते है| इसके आकार के आधार पर यह दो तरह की होती है|

* **5.35 Inch (Mini Floppy)** (संग्रहण क्षमता 360KB से 3.44MB)
* **3.50 Inch (Micro Floppy)**(संग्रहण क्षमता 3.10KB से 2.88MB)

**CD (Compact Disk)**

Compact Disk या CD एक ऐसी डिस्क है जिसे हर किसी ने उपयोग किया है इसके आने से पहले टेप रिकॉर्डर चलते थे लेकिन CD ने आकर इसको Replace ही कर दिया|

CD पर **Digital Format** में डाटा को स्टोर किया जाता है जिसे सन 1982 में फिलिप्स और सोनी कंपनी के द्वारा बनाया गया था|

ये **पोली-कार्बोनेट** से बनी होती है| इसमें डाटा बहुत ही छोटे डॉट के रूप में सेव किया जाता है इसको CD ड्राइव में लगाते है जिसमे एक लेज़र सेंसर होता है इससे CD ड्राइव पर बने डॉट में से डाटा को पढ़ा जाता है और उसकी इमेज बनायीं जाती है|

एक CD में लगभग **700MB** डाटा संगृहीत हो सकता है मुख्य रूप से इसको ऑडियो Record करने के लिये उपयोग किया जाता है|

**DVD (Digital Versatile Disk)**

DVD भी एक ऑप्टिकल डिस्क ड्राइव है इसको **CD का Extended Version**भी कहा जाता है| वैसे तो CD और DVD में कोई भी अंतर नहीं है|

Storage कैपेसिटी के आधार पर इनको अलग मना जाता है CD में 700MB डाटा स्टोर होता है तो वही DVD में **4.7GB से 17GB** तक डाटा स्टोर किया जा सकता है| इसमें भी डेटा स्टोर करने और डेटा पढ़ने की प्रक्रिया CD के सामान ही है|

DVD के आने के बाद CD का चलन ही बंद हो गया इसमें Audio ट्रेक के साथ-साथ विडियो, Images और Software भी स्टोर किये जा सकते है|

**Flash Memory**

हम जितनी भी Usb ड्राइव का उपयोग करते है वे Flash ड्राइव का ही रूप है Flash ड्राइव बहुत छोटी है लेकिन छोटी होने के बाद भी इसकी स्टोरेज क्षमता दूसरी डिस्क से से अधिक हो सकती है|

इसकी लाइफ भी अधिक होती है यह जल्दी ख़राब भी नहीं होती है इसको आसानी से कंप्यूटर या अन्य किसी भी Device में उपयोग कर सकते है|

इसमें से डाटा को Read और Write कर सकते है आजकल सभी लोग डाटा स्टोर करने के लिये **Flash Drives**का ही उपयोग करते है|

इसमें एक छोटा सा इलेक्ट्रॉनिक सर्किट होता है जिसे **Pried Circuit Board** कहते है| यह प्लास्टिक या धातु के कवर से पैक रहती है|

**Difference Between Primary Memory & Secondary Memory**

