Toppersnotes
Unleash the topper in you

INFORMATICS ASSISTANT

सूचना सहायक

राजस्थान अधीनस्थ एवं मंत्रालयिक सेवा चयन बोर्ड, जयपुर

भाग – 3

कम्प्यूटर अध्ययन

SIERRA INNOVATIONS

INFORMATIC ASSISTANT

कम्प्यूटर अध्ययन

क्र.सं.	अध्याय	पृष्ठ संख्या
	कम्प्यूटर अध्ययन	
1.	Computer an Introduction & History	1
2.	Computer Architecture	10
3.	Memory of Computer	18
4.	Input/output Devices of Computer	27
5.	Software	42
6.	Operating System	54
7.	Integrated Development Environment	47
8.	Internet Technology	61
9.	Online and Offline Messaging	67
10.	E – Commerce	72
11.	Multimedia	78
12.	Concept of Files and its Types	89
13.	MS Word	97
14.	MS Excel	108
15.	MS Power Point	121
16.	MS Access	132
17.	Number System	154
18.	Computer Network	162
19.	Computer Securities	183
20.	Programming Languages	194
21.	Algorithm	201
22.	Programming Language - C	204
23.	C++ Programming	257

24.	**Web Technology**	300
25.	**Major Development in the Field of IT**	339

Computer: An Introduction & History

एक कंप्यूटर एक Programmable electronic device है जो raw डेटा को input के रूप में स्वीकार करता है और इसे output के रूप में परिणाम देने के लिए निर्देशों के एक सेट, Program के साथ process करता है। यह गणितीय और logical operations करने के बाद ही output प्रदान करता है और भविष्य के उपयोग के लिए output को save सकता है।

* यह संख्यात्मक (numerical) और साथ ही गैर-संख्यात्मक (non-numerical) गणनाओं को process कर सकता है। 'कंप्यूटर' शब्द लैटिन शब्द "compute" से लिया गया है जिसका अर्थ है गणना करना ।

कंप्यूटर विकास का इतिहास (History of Computer Evolution)

आधुनिक कंप्यूटरों को अस्तित्व में आए हुए मुश्किल से 50 वर्ष ही हुए हैं, लेकिन विकास का इतिहास बहुत पुराना है । कंप्यूटर हमारे जीवन के हर पहलू में किसी-न-किसी तरह से सम्मिलित है ।

कंप्यूटर के विकास का इतिहास निम्नलिखित सारणी में संक्षेप में बताया गया है-

आविष्कार	आविष्कारक	समय	विशेषताएँ	अनुप्रयोग
अबेकस (Abacus)	ली काई चेन (चीन)	16 वीं शताब्दी	* सबसे पहला एवं सरल यन्त्र। * अबेकस लकडी का एक आयताकार ढाँचा होता था, जिसके अंदर तारों का एक फ्रेम लगा होता था । * क्षैतिज तारों में गोलाकार मोतियों के द्वारा गणना की जाती थी ।	* जोडने व घटाने के लिए प्रयोग किया जाता था । * वर्गमूल निकालने के लिए भी प्रयोग किया जाता था ।
नेपियर्स बोन्स (Napiers Bons)	जॉन नेपियर (स्कॉटलैण्ड)	1617	* ये जानवरों की हड्डियों से बनी आयताकार पट्टियाँ होती थी । * 10 आयताकार पट्टियाँ पर 0 से 9 तक के पहाडे इस प्रकार लिखे होते हैं कि एक पट्टी के इकाई के अंको के पास आ जाते थे ।	* गुणा अत्यन्त शीघ्रतापूर्वक जा सकती थी । * गणनात्मक परिणाम को ग्राफिकल संरचना द्वारा दर्शाया जाता था ।

			* गणना के लिए प्रयोग में आने वाली प्रोद्यौगिकी को राबडोलोगिया (Rabdologia) कहते हैं।	
स्लाइड रूल (Slide Rule)	विलियम ऑटरेड (जर्मनी)	1620	* इसमें दो विशेष प्रकार की चिह्नित पट्टियाँ होती थीं, जिन्हें बराबर में रखकर आगे-पीछे सरकाकर लघुगणक की क्रिया सम्पन्न होती थी । * पट्टियाँ पर चिन्ह इस प्रकार होते थे कि किसी संख्या के शून्य वाले चिह्न से वास्तविक दूरी उस संख्या के किसी साझा आधार पर लघुगणक के समानुपाती होती थी ।	यह लघुगणक विधि के आधार पर सरलता से गणनाएँ कर सकता था ।
पास्कलाइन (Pascaline)	ब्लेज पास्कल (फ्रांस)	1642	* यह प्रथम मैकेनिकल एडिंग मशीन है । * यह मशीन ओडोमीटर एवं घडी के सिद्धांत पर कार्य करती थी । * इस मशीन में कई दाँतेदार चक्र और पुराने टोलीफोन की तरह घुमाने वाले डायल होते थे, जिन पर 0 से 9 तक संख्याएँ अंकित होती थीं ।	संख्याओ को जोडने और घटाने के लिए प्रयोग किया जाता था ।
लेबनीज का यान्त्रिक कैलकुलेटर (Mechanical Calculator of Leibnitz)	गोटफ्रेड वॉन लेबनीज (जर्मन)	1671	* इस मशीन को लेबनीज की 'रेनिंग मशीन' भी कहा जाता है ।	* यह मशीन जोड व घटाव के साथ-साथ गुणा व भाग कर सकने में भी समर्थ थी । * कार व स्कूटर के स्पीडोमीटर में प्रयुक्त की जाती है ।

जेकॉर्ड लूम (Jacquard Loom)	जोसेफ-मेरी जैकार्ड (फ्रांस)	1801	* यह एक ऐसी बुनाई मशीन थी, जिसमें बुनाई के डिजाइन डालने के लिए छिद्र किए हुए कार्डों का उपयोग किया जाता था ।	* इसका प्रयोग कपडे बुनने के लिए किया जाता था ।
डिफरेंस इंजन (Difference Engine)	चार्ल्स बैबज	1822	* इस मशीन में शॉफ्ट तथा गियर लगे होते थे तथा यह मशीन भाप से चलती थी ।	* इस मशीन की सहायता से विभिन्न बीजगणितीय फालनों का मान दशमलव के 20 स्थानों तक शुद्धतापूर्वक ज्ञात किया जा सकता था । * इसका उपयोग बीमा, डाक, रेल उत्पादन में किया जाता था ।
एनालिटिकल इंजन चार्ल्स बैबज (Analytical Engine)	चार्ल्स बैबज	1833	* इस मशीन के पाँच मुख्य भाग थे, 1. इनपुट इकाई, 2. स्टोर, 3. मिल, 4. कण्ट्रोल 5. आउटपुट इकाई * इस मशीन को आधुनिक कम्पयूटरों का आदि प्रारूप माना जाता है । यह एक मैकेनिकल मशीन है ।	* इसका प्रयोग सभी गणितीय क्रियाओं को करने में किया जाता था ।
टेबुलेटिंग मशीन (Tabulating Machine)	हर्मन होलेरिथ	1880	* इसमें संख्या पढने का कार्य छेद किए हुए कार्डों द्वारा किया जाता था । * एक समय में, एक ही कार्ड को पढा जाता था । * इसमें संख्या पढने का कार्य छेद किए हुए कार्डों द्वारा किया जाता था । * एक समय में, एक ही कार्ड को पढा जाता था ।	

			* सन् 1896 मे होलेरिथ ने 'टेबुलेटिंग मशीन कम्पनी' की स्थापना की जो पंचकार्ड यन्त्र का उत्पादन करती थी । * सन् 1924 में इसका नाम 'इण्टरनेशनल बिजनेस मशीन' (International Business Machine-IBM) हो गया ।	* इसका प्रयोग 1890 की जनगणना में किया गया था ।
मार्क -1 (Mark-1)	हावर्ड आइकन	1930	* यह विश्व का प्रथम पूर्ण स्वचालित विद्युत यान्त्रिक गणना यन्त्र था । * इसमें इंटरलॉकिंग पैनल के छोटे गियर, काउण्टर, स्विच और नियन्त्रण सर्किट होते थे। * डेटा मैन्युअल रूप से Enter किया जाता है । * संचयन के लिए मैग्नेटिक ड्रम प्रयोग किए जाते थे।	* इसका प्रयोग गणनाएँ करने में किया जाता था ।
एनिएक (ENIAC) (Electronic Numerical integrator and Calculator)	जे पी एकर्ट और जॉन मौचली ।	1946	* यह बीस Accumulators का एक संयोजन है । * इसमें 18000 वैक्यूम ट्यूब्स लगी थी । * यह पहला डिजिटल कम्प्यूटर था ।	* इसका प्रयोग प्राइवेट फर्मों, इंजीनियर्स रिसर्च एसोसिएशन और IBM में किया गया था ।
एडसैक (EDSAC) (Electronic Delay Storage Automatic Calculator)	मौरिस विल्कस	1949	* यह पहला प्रोग्राम संग्रहित डिजिटल कम्प्यूटर था। * यह वर्गों के पहाड़ों की भी गणना कर सकता था। * यह मर्करी डिलेय लाइनस का प्रयोग मैमोरी और वैक्यम ट्यूब का प्रयोग लॉजिक के लिए करता था।	* 1950 में, एम वी विल्कस और व्हीलर ने जीन आवृत्तियों (Gene Frequencies) से संबधित डिफरेंशियल (Differential)

				समीकरण को हल करने के लिए EDSAC का इस्तेमाल किया। * 1951 मे, मिलर और व्हीलर के एक 79 अंको के प्राइम नंबर की खोज करने के लिए EDSAC का इस्तेमाल किया ।
एडवैक (EDVAC) (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)	जॉन वॉन न्यूमैन	1950	* यह 30 टन बडा 150 फीट चौडा था ।	* यह गणनाएँ करने का काम करता था ।
यूनिवैक (UNIVAC) (Universal utomatic Computer)	जे प्रेस्पर एकटे और जॉन मौचली	1951	* यह इनपुट व आउटपुट की समस्याओं को अतिशीघ्र हल करता था। * सामान्य उद्देश्य के लिए * प्रयोग किए जाने वाला प्रथम इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यटूर । * यह सांख्यिकी और शादिब्क दोनों प्रकार के डेटा को संसाधित करता था। * यह मैग्नेटिक टेप का प्रयोग इनपुट और आउटपुट के लिए करता था।	* इसका प्रयोग वाणिडियक इस्तेमाल के लिउ किया जाता था ।

Computer को विभिन्न मानदंडों के आधार पर विभिन्न types में विभाजित किया जाता है।

* Size के आधार पर, कंप्यूटर को पांच types में विभाजित किया जा सकता हैः

1. Micro computer
2. Mini computer
3. Mainframe कंप्यूटर
4. Super कंप्यूटर
5. Workstation

1. **Micro computer:** यह एक single user कंप्यूटर है जिसमें अन्य types के computers की तुलना में कम speed और कम storage क्षमता है। यह CPU के रूप में एक microprocessor का उपयोग करता है।
    - Micro कंप्यूटर आम तौर पर browsing, information की खोज, internet, MS Office, social media आदि के लिए उपयोग किए जाते हैं।
2. **Mini Computer**: Mini-computer को "midrange computer" के रूप में भी जाना जाता है। वे multi-user कंप्यूटर हैं जो एक साथ कई उपयोगकर्ताओं को support करने के लिए डिजाइन किए गए हैं। इसलिए, वे आम तौर पर छोटे व्यवसायों और firms द्वारा उपयोग किए जाते हैं।
3. **Mainframe Computer**: यह एक multi-user कंप्यूटर है जो एक साथ हजारों उपयोगकर्ताओं का समर्थन करने में सक्षम है। उनका उपयोग बडी firms और सरकारी संगठनों द्वारा अपने business operations को चलाने के लिए किया जाता है क्योंकि वे बडी मात्रा में डेटा को store और process कर सकते हैं।
4. **Super Computer**: सुपर-कंप्यूटर सभी प्रकार के कंप्यूटरों में सबसे तेज और सबसे महँगा कंप्यूटर हैं। उनके पास विशाल storage capacity और computing speed होती है और इस प्रकार प्रति सेकंड लाखों निर्देश perform कर सकते हैं।
    - सुपर-कंप्यूटर task-specific हैं और इस प्रकार इसका उपयोग विशेष applications के लिए किया जाता है जैसे कि वैज्ञानिक और इंजीनियरिंग विषयों में बडे पैमाने पर numerical समस्याएं, जिनमें electronics, petroleum engineering, weather forecast, चिकित्सा, space organization और बहुत कुछ शामिल हैं।
5. **Workstation**: यह एक single-user कंप्यूटर है। यह एक personal कंप्यूटर की तरह है, इसमें micro कंप्यूटर की तुलना में अधिक शक्तिशाली microprocessor और higher quality वाला monitor है। storage capacity और speed के संदर्भ में, यह एक personal कंप्यूटर और minicomputer के बीच आता है।
    - Data handling capabilities के आधार पर, कंप्यूटर को तीन types में विभाजित किया जा सकता है:
        1. **Analogue Computer**: Analogue कंप्यूटर को Analogue data को process करने के

लिए डिज़ाइन किया गया है। Analogue डेटा continuous डेटा है जो लगातार बदलता रहता है और इसमें speed, temperature, pressure, और current जैसी discrete values नहीं हो सकते हैं।

- Analogue कंप्यूटर physical quantity में निरंतर परिवर्तन को मापते हैं और आमतौर पर output को dial या scale पर reading के रूप में प्रस्तुत करते हैं।

2. **Digital Computer**: Digital कंप्यूटर को high speed पर गणना और logical operations करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह Raw डेटा को अंकों या संख्याओं के रूप में स्वीकार करता है और output के उत्पादन के लिए इसकी memory में संग्रहीत programs के साथ इसे process करता है। laptop और desktop जैसे सभी आधुनिक कंप्यूटर जो हम घर या कार्यालय में उपयोग करते हैं, वे डिजिटल कंप्यूटर हैं।

3. **Hybrid Computer**: Hybrid कंप्यूटर में Analogue और digital कंप्यूटर दोनों की विशेषताएँ होती हैं। यह Analogue कंप्यूटर की तरह तेज है और इसमें digital कंप्यूटर की तरह memory और सटीकता (accuracy) है। यह continuous और discrete दोनों डेटा को process कर सकता है। तो यह widely विशेष applications में उपयोग किया जाता है जहां Analogue और digital डेटा दोनों processed होते हैं।

Generation of computer

कंप्यूटर की एक generation समय के साथ कंप्यूटर technology में विशिष्ट सुधार को संदर्भित करती है। 1946 में, गिनती करने के लिए circuit नामक electronic path विकसित किए गए थे। इसने पिछली कंप्यूटिंग मशीनों में गिनती के लिए उपयोग किए जाने वाले गियर और अन्य mechanical भागों को बदल दिया।

प्रत्येक नई पीढ़ी में, circuit पिछली पीढ़ी के circuit की तुलना में छोटे और अधिक उन्नत हो गए। लघु-करण ने कंप्यूटरों की गति, memory और शक्ति को बढ़ाने में मदद की। कंप्यूटर की पाँच पीढ़ियाँ हैं जिनका वर्णन नीचे किया गया है।

1. **First generation**: First generation (1946-1959) के कंप्यूटर धीमे, विशाल और महंगे थे। इन कंप्यूटरों में, vacuum tubes का उपयोग CPU और Memory के मूल components के रूप में किया जाता था। ये कंप्यूटर मुख्य रूप से batch ऑपरेटिंग सिस्टम और punch cards पर निर्भर थे। इस generation में Magnetic tape और paper tape का उपयोग output और input डिवाइस के रूप में किया गया था।

   Examples"

   ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)

   EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)

UNIVAC (Universal Automatic Computer)

IBM-701

IBM-650

2. **Second Generation**: Second generation (1959-1965) transistor कंप्यूटर का युग था। इन कंप्यूटरों में ट्रांजिस्टर का उपयोग किया जाता था जो सस्ते, compact और कम बिजली की खपत करते थे; इसने first generation के कंप्यूटरों की तुलना में transistor कंप्यूटर को तेज बनाया।

   - इस पीढी में, magnetic cores का उपयोग primary मेमोरी के रूप में किया जाता था और magnetic disk और tape को secondary storage के रूप में उपयोग किया जाता था। इन कंप्यूटरों में Assembly language और programming language जैसे COBOL और FORTRAN, और Batch processing और multiprogramming ऑपरेटिंग सिस्टम का इस्तेमाल किया गया।

   Examples:

   IBM 1620, IBM 7094, CDC 1604, CDC 3600, UNIVAC 1108

3. **Third generation**: third generation computers transistors के बजाय Integrated circuit (IC) का उपयोग करते थे। एक अकेला IC, transistor की बडी संख्या को अपने अन्दर pack कर सकता है जिसने कंप्यूटर की शक्ति को बढाया और लागत को कम किया। कंप्यूटर भी अधिक विश्वसनीय, कुशल और आकार में छोटे हो गए।

   - इस generation के कंप्यूटर remote processing, Time-sharing, Multi programming को ऑपरेटिंग सिस्टम के रूप में इस्तेमाल करते थे। साथ ही, high-level प्रोग्रामिंग भाषाओं जैसे कि FORTRON-II TO IV, COBOL, PASCAL PL / 1, ALGOL-68 का उपयोग इस generation में किया गया था।
   - Examples: IBM-360 series, Honeywell-6000 series, PDP(Personal Data Processor) IBM-370/168, TDC-316

4. **Fourth Generation**: fourth generation (1971-1980) कंप्यूटरों ने Very large scale integrated (VLSI) circuit का इस्तेमाल किया; एक chip जिसमें लाखों transistors और अन्य circuit elements होते हैं। इन chip ने इस पीढी के कंप्यूटरों को अधिक कॉम्पैक्ट, शक्तिशाली, तेज और सस्ता बना दिया।

   - इस पीढी के कंप्यूटर Real time, time sharing और distributed ऑपरेटिंग सिस्टम का इस्तेमाल करते थे। इस पीढी में C, C ++, DBASE जैसी प्रोग्रामिंग भाषाओं का भी उपयोग किया गया था।
   - Examples: DEC 10, STAR 1000, PDP 11, CRAY-1(Supercomputer), CRAY-X-MP(Supercomputer)

5. **Fifth Generation**: fifth generation (1980–अब तक) के कंप्यूटरों में VLSI तकनीक को ULSI (Ultra Large Scale Integration) से बदल दिया गया। इसने Ten million इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के साथ microprocessor chips के उत्पादन को संभव बनाया।
    - इस पीढ़ी के कंप्यूटर parallel हार्डवेयर और AI (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस) सॉफ्टवेयर का इस्तेमाल करते थे। इस पीढ़ी में उपयोग की जाने वाली प्रोग्रामिंग भाषाएं C, C ++, Java, .Net, आदि थीं।
    - Examples: Desktop, Laptop, Notebook, Ultra Book, Chrome book

कंप्यूटर आर्किटेक्चर (Computer Architecture)

कम्प्यूटर के विभिन्न अवयव एवं उनके मध्य सम्बन्ध को कम्प्यूटर की संरचना (Architecture) कहते हैं। लगभग सभी कम्प्यूटरों की संरचना एक तरह की होती है । कम्प्यूटर के प्रमुख तीन भाग होते हैं, जो निम्नलिखित हैं ।

1. इनपुट/आउटपुट यूनिट (Input/Output Unit)
2. सेण्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (Central Processing Unit)
3. मेमोरी यूनिट (Memory Unit)

इनपुट यूनिट द्वारा हम अपना डेटा या निर्देश अथवा प्रोग्राम कम्प्यूटर में प्रविष्ट (Input) कराते हैं । जो सी पी यू के द्वारा ग्रहण किया जाता है और मैमोरी में उचित स्थान पर स्टोर कर दिया जाता है । आवश्यकता पडने पर ए एल यू मैमोरी से ही डेटा तथा निर्देश ले लेता हैए जहाँ कण्ट्रोल यूनिट के आदेश के अनुसार उन पर विभिन्न क्रियाएँ की जाती हैं। या पुनः मैमोरी में ही रख दिए जाते हैं। अन्य सभी यूनिट्स कण्ट्रोल यूनिट के नियन्त्रण में कार्य करती है ।

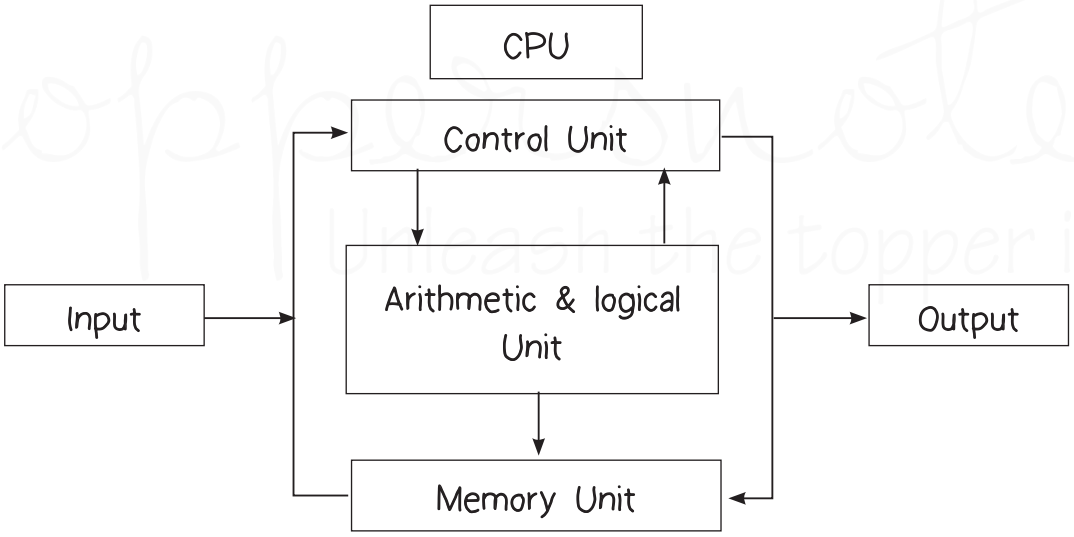


Fig. Block Diagram of Computer

इनपुट यूनिट (Input Unit)

इनपुट यूनिट वे हार्डवेर होते हैं जो डेटा को कम्प्यूटर में भेजते हैं। बिना इनपुट यूनिट के कम्प्यूटर TV की तरह दिखने वाली एक ऐसी डिस्प्ले यूनिट हो जाता है, जिससे उपयोगकर्ता कोई कार्य नहीं कर सकता ।

इनपुट यूनिट का कार्य यह हैं कि हम अपनी भाषा में इसको जो भी डेटा या आदेश देतें हैं । उसे ये बाइनरी कोड (Binary Code) में बदलकर कम्प्यूटर (अर्थात् सीपीयू) में भेज देते हैं। संक्षेप में इनपुट युनिट द्वारा निम्न कार्य किए जाते हैं।

1. यह उपयोगकर्ता द्वारा दिए गए निर्देशों तथा डेटा का पढता या स्वीकार करता है ।
2. यह निर्देशों और डेटा को कम्प्यूटर द्वारा स्वीकार किए जाने वाले रूप में बदलती हैं ।
3. यह बदले हुए रूप में इन निर्देशों और डेटा को आगे की प्रोसेसिंग के लिए कम्प्यूटर को भेज देता है।

आउटपुट यूनिट (Output Unit)

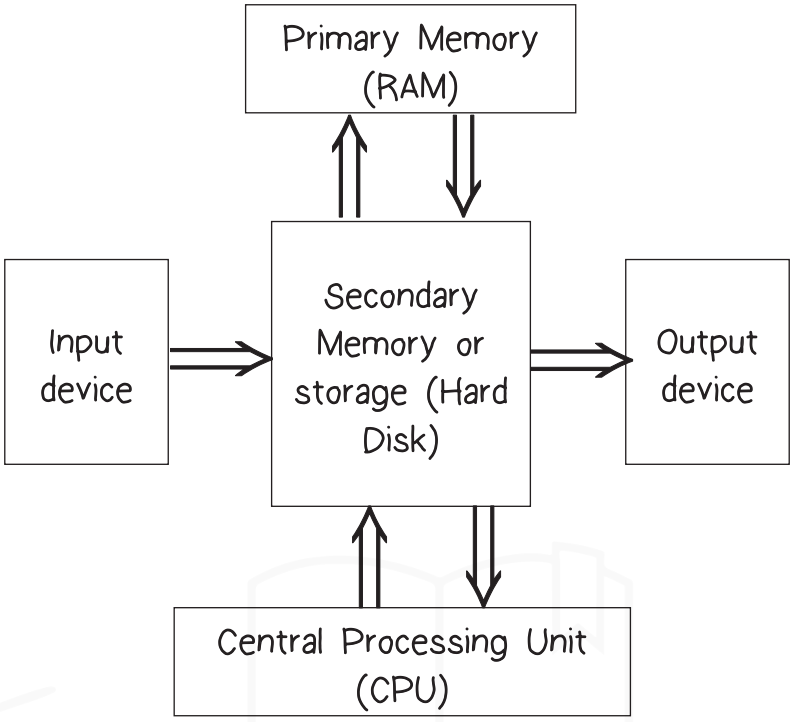
डेटा तथा निर्देशों को परिणाम के रूप में प्रदर्शित करने के लिए जिन यूनिट्स का उपयोग किया जाता है, उन्हें आउटपुट यूनिट कहते हैं। आउटपुट यूनिट का कार्य यह है कि वह कम्प्यूटर से प्राप्त होने वाले परिणामों को जो बाइनरी कोड में होते हैं। हमारे लिए उचित संकेतों या भाषा तथा चित्र में बदलकर हमें उपलब्ध कराता है । संक्षेप में, आउटपुट यूनिट द्वारा निम्न कार्य किए जाते हैं।

1. यह कम्प्यूटर द्वारा दिए गए परिणामों को स्वीकार करता है, जोकि बाइनरी कोड के रूप में होते हैं और जिन्हें हमारे लिए समझना कठिन होता है।
2. यह उन कोड के रूप में दिए गए परिणामों को हमारे द्वारा पढाने या समझने योग्य रूप में बदल देता है।
3. यह बदले हुए रूप में परिणामों को हमारे समक्ष प्रस्तुत करता है या छाप देता है।

Central Processing Unit

CPU ही प्रोसेसिंग यूनिट और कम्प्यूटर का वह भाग होता है, जिसमें अरिथमैटिक और लॉजिकल ऑपरेशन्स (Arithmetic and Logical Operation) निष्पादित होते हैं तथा निर्देश (Instructions) डिकोड (Decode) और एक्जियूट (Execute) किए जाते हैं। CPU कम्प्यूटर के सम्पूर्ण ऑपरेशन्स (Operations) का नियन्त्रित करता है। सीपीयू को कम्प्यूटर का मस्तिष्क कहा जाता है । माइक्रो कम्प्यूटर के सीपीयू को माइक्रोप्रोसेसर भी कहा जाता है । यह कम्प्यूटर के बाहरी व आन्तरिक डिवाइसों को कण्ट्रोल करता है । सीपीयू के प्रमुख कार्य निम्न हैं।

1. यह निर्देशों (Data Instructions) तथा डेटा को मुख्य मैमोरी (Main Memory) से रजिस्टर्स में स्थानान्तरित करता है।
2. निर्देशों का क्रमिक रूप से क्रियान्वयन (Execution) करता है ।
3. आवश्यकता पडने पर यह आउटपुट डेटा को रजिस्टर्स से मुख्य मैमोरी में स्थानान्तरित करता है ।



सीपीयू के प्रमुख तीन अवयव निम्नलिखित हैं।

अरिथमैटिक एण्ड लॉजिक यूनिट (Arithmetic and Logical Unit-ALU)

जैसा कि इसके नाम से स्पष्ट है, सीपीयू के लिए सभी प्रकार की अंकगणितीय क्रियाएँ (जोडना, घटाना, गुणा करना तथा भाग देना) और तुलनाएँ (दो संख्याओं में यह बताना कि कौन-सी छोटी या बडी हैं), इसी यूनिट में की जाती हैं। यह यूनिट कई ऐसे इलेक्ट्रॉनिक परिपथों (Circuit) से बनी होती हैं जिनमें एक ओर से कोई दो संख्याएँ भेजने पर दूसरी ओर से उनका योग, अन्तर, गुणनफल या भागफल प्राप्त हो जाता हैं। प्राप्त होने वाली संख्याओं तथा क्रियाओं के परिणामों को अस्थाई रूप से स्टोर करने या रखने के लिए इसमें कई विशेष बाइटें होती हैं, जिन्हें रजिस्टर (Register) कहा जाता हैं।

रजिस्टर (Registers)

रजिस्टर एक ऐसा उपकरण या साधन हैं, जिसमें डेटा स्टोर किया जाता है । रजिस्टर बहुत तेज गति वाली अस्थाई स्टोरेज युक्ति है।

मैमोरी के अनुक्रम में रजिस्टरों का स्थान सबसे ऊँचा होता है और ये सीपीयू को किसी डेटा का उपयोग करने के लिए सबसे तीव्र मार्ग देते हैं। किसी प्रोग्राम के क्रियान्वयन को सबसे तीव्र गतिशीलता प्रदान करने के लिए रजिस्टरों का व्यापक प्रयोग किया जाता हैं।

कण्ट्रोल यूनिट (Control Unit)

इस भाग का कार्य सबसे ज्यादा महत्वपूर्ण होता है। यह कम्प्यूटर के सभी भागों के कार्यों पर नजर रखता है और उनमें परस्पर तालमेल बैठाने के लिए उचित आदेश भेजता है । इसका सबसे प्रमुख और पहला कार्य यह है कि हम जिस प्रोग्राम का पालन कराना चाहते हैं, यह उसे मैमोरी में क्रमशः पढकर उसका विश्लेषण करता है और उसका पालन कराता है । किसी आदेश का पालन सुनिश्चित करने के लिए वह कम्प्यूटर के दूसरे सभी भागों को उचित निर्देश जारी करता है ।

उदाहरण के लिए, मैमोरी को आदेश दिया जा सकता है कि वह कोई डेटा किसी स्थान पर स्टोर कर दे या वहाँ से उठाकर (पढकर) एएलयू में भेज दे । कम्प्यूटर के सभी भागों में तालमेल बनाकर प्रोग्रामों का ठीक-ठीक पालन कराना इसी इकाई का दायित्व है ।

मैमोरी यूनिट (Memory Unit)

मैमोरी कम्प्यूटर का वह भाग है जो डेटा तथा निर्देशों को संग्रहीत करती है । कम्प्यूटर की मैमोरी आधुनिक कम्प्यूटरों के मूल कार्यों में से एक अर्थात् सूचना भण्डारण (Information Retention) की सुविधा प्रदान करती है । यह कम्प्यूटर के सीपीयू का एक भाग होती है और उससे मिलकर सम्पूर्ण कम्प्यूटर बनाती है ।

मैमोरी यूनिट के तीन भाग होते हैं ।

1. प्राथमिक मैमोरी
2. सेकेण्डरी मैमोरी
3. कैश मैमोरी

प्राथमिक मैमोरी (Primary Memory)

इस आन्तरिक (Internal) या मुख्य (Main) मैमोरी भी कहा जाता है । यह सीपीयू से सीधे जुडी होती है। इसका अर्थ है कि सीपीयू इसमें स्टोर किए गए निर्देशों को लगातार पढता रहता है और उनका पालन करता रहता है । इसके साथ ही कोई डेटा जिस पर सक्रियता से कार्य किया जा रहा है वह भी इसमें स्टोर किया जाता है।

प्राइमरी मैमोरी में किसी समय चल रहे प्रोग्राम/ प्रोग्रामों तथा उनके इनपुट डेटा और आउटपुट का अस्थाई रूप से कुछ समय के लिए स्टोर किया जाता है । जैसे ही उनकी आवश्यकता समाप्त हो जाती है, उन्हें हटाकर दूसरे डेटा या प्रोग्राम उस जगह रखे जा सकतें हैं। प्राइमरी मैमोरी का आकार सीमित होता है । परन्तु इनकी गति बहुत तेज होती है ।

प्राइमरी मैमोरी में निम्न सूचनाएँ रखी जाती हैं।

* प्रोसेस किए जाने वाले समस्त डेटा और उसको प्रोसेस करने के लिए आवश्यक निर्देश जो इनपुट साधनों से प्राप्त किए गए होते हैं।
* प्रोसेसिंग के मध्यवर्ती (Intermediate) परिणाम
* प्रोसेसिंग के अन्तिम परिणाम । उन्हें आउटपुट साधन को भेजे जाने तक सुरक्षित रख जाता है ।

प्राइमरी मैमोरी दो प्रकार की होती है –

1. रैण्डम एक्सेस मैमोरी (RAM-Random Access Memory)
2. रीड ओनली मैमोरी (ROM-Read Only Memory)

रैण्डम एक्सेस मैमोरी (RAM-Random Access Memory)

इसे संक्षेप में रैम (RAM) कहा जाता है । यह मैमोरी एक चिप पर होती है, जो मैटल-ऑक्साइड सेमीकण्डक्टर (MOS) से बनी होती है। हम इस मैमोरी के किसी भी लोकेशन को चुनकर उसका उपयोग सीधे ही किसी डेटा को स्टोर करने या उसमें से डेटा पढने के लिए कर सकते हैं।

यह मैमोरी ऐसे रजिस्टरों और उनसे जुडे हुए परिपथों (Circuits) से बनी होती है, जिनसे डेटा को वहाँ तक और वहाँ से स्थानान्तरित करना सम्भव हो ऐसे प्रत्येक लोकेशन का एक निश्चत पता (Adwdress) होता है । जिसकी सहायता से हम उस लोकेशन तक पहुँच सकते हैं। इस मैमोरी के रजिस्टरों या लोकेशनों को हम आवश्यकता होने पर कभी भी उपयोग में ला सकते हैं। इसलिए इसका नाम रैण्डम एक्सेस मैमोरी रखा गया है । रैम में भरी जाने वाली सूचनाएँ अस्थाई होती हैं और जैसे ही कम्प्यूटर की बिजली बन्द कर दी जाती है वैसे ही वे समस्त सूचनाएँ नष्ट हो जाती हैं।

रीड ओनली मैमोरी (ROM-Read Only Memory)

इसे संक्षेप में रोम (ROM) कहा जाता है । यह वह मैमोरी है जिसमें डेटा पहले से भरा जा चुका होता है और जिसे हम केवल पढ सकते हैं। हम उसे हटा या बदल नहीं सकते। वास्तव में रोम चिप बनाते समय ही उसमें कुछ आवश्यक प्रोग्राम और डेटा लिख दिए जाते हैं जो स्थाई होते हैं।

जब कम्प्यूटर की बिजली बन्द कर दी जाती है, तब भी रोम चिप में भरी हुई सूचनाएँ सुरक्षित बनी रहती हैं। रोम चिपों का उपयोग सभी प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों; जैसे-कैलकुलेटर, वीडियो गेम, डिजिटल कैमरा । आदि में किया जाता है ।

सेकेण्डरी मैमोरी (Secondary Memory)

इस प्रकार की मैमोरी सीपीयू से बाहर होती है, इसलिए इसे बाह्य (External) या द्वितीयक मैमोरी भी कहा जाता है । कम्प्यूटर की मुख्य मैमोरी बहुत महंगी होने तथा बिजली बन्द कर देने पर उसमें रखी अधिकतर सूचनाएँ नष्ट हो जाने के कारण न तो हम उसे इच्छानुसार बढा सकते हैं और न हम उसमें कोई सूचना स्थाई रूप से स्टोर कर सकते हैं। इसलिए हमें सहायक मैमोरी का उपयोग करना पडता है ।

सहायक मैमोरी का उपयोग बैकअप (Backup) के लिए किया जाता है । जब हमें किसी डेटा की तत्काल आवश्यकता नहीं रहती, तो उसे किसी चुम्बकीय माध्यम; जैसे-फ्लापी डिस्क या चुम्बकीय टेप पर नकल करके अलग सुरक्षित कर लिया जाता है ।

कैश मैमोरी (Cache Memory)

कैश मैमोरी (Cache Memory) आकार में बहुत छोटी लेकिन कम्प्यूटर की मुख्य मैमोरी से बहुत ज्यादा तेज होती है, इसे सीपीयू की मैमोरी भी कहा जाता है । जिन प्रोग्राम और निर्देशों का बार-बार इस्तेमाल किया जाता है । उनको कैश मैमोरी अपने अंदर सुरक्षित कर लेती है, प्रोसेसर कोई भी डाटा प्रोसेस करने से पहले कैश मैमोरी (Cache Memory) को चैक करता है और अगर वह फाइल उसे वहां नहीं मिलती है तो उसके बाद वह रैम यानि प्राइमरी मैमोरी को चैक करता है ।

डेटा (Data) तथा निर्देश (Instruction)

निर्देश कम्प्यूटर को बताते हैं कि किसी विशेष कार्य को करने के लिए कौन-सी क्रिया की जानी चाहिए। किसी भी निर्देश को दो भागों में बाँटा जा सकता है, ऑपरेशन (Operation or op-code) तथा ऑपरेण्ड (operand) ऑपरेशन वे क्रिया होती हैं, जिन्हें परफॉर्म किया जाता है तथा ऑपरेण्ड वे होते है जिन पर ऑपरेशन किया जाता है ।

उदाहरण के लिए, +, यहाँ A तथा B ऑपरेण्ड हैं तथा '+' ऑपरेशन हैं।

इन्स्ट्रक्शन साइकिल (Instruction of Cycle)

कण्ट्रोल यूनिट को कम्प्यूटर का नाडी भी कहते हैं। सारे आदेश कण्ट्रोल यूनिट से गुजरते हैं। यहाँ पर जो प्रोसेसिंग होती हैं, उसे इन्स्ट्रक्शन साइकिल कहते हैं।

पूरी इन्स्ट्रक्शन साइकिल में निम्न चार चरण होते हैं।

1. **फैचिंग (Fetching)** इस चरण में मैमोरी से निर्देश को फैच (Fetch) करके निर्देश रजिस्टर (Introduction Register) (एक परिपथ जो एक निर्देश को रखने में सक्षम होता है) में लाता है, ताकि वह निर्देश डीकोड तथा क्रियान्वित किया जा सके ।