अनुक्रमणिका

क्र.	अध्याय	स्नातक स्तर	सीनियर सैकण्डरी स्तर	पृष्ठ संख्या
1.	कम्प्यूटर का परिचय	✓	✓	1 - 7
2.	इनपुट डिवाइस	✓	✓	8 - 12
3.	आउटपुट डिवाइस	✓	✓	13 - 17
4.	सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (CPU)	✓	✓	18 - 33
5.	मैमोरी	✓	✓	34 - 39
6.	हार्डवेयर एंड सॉफ्टवेयर	✓	✗	40 - 43
7.	फ़ाइल एंड फ़ाइल सिस्टम	✓	✓	44 - 47
8.	ऑपरेटिंग सिस्टम	✓	✗	48 - 51
9.	एम.एस.वर्ड	✓	✓	52 - 59
10.	एम.एस.एक्सेल	✓	✓	60 - 71
11.	एम.एस.पॉवर पॉइन्ट	✓	✓	72 - 76
12.	इंटरनेट और ई–मेल	✓	✗	77 - 82
13.	साइबर सिक्योरिटी	✓	✗	83 - 88
14.	ई–सर्विसेज	✓	✗	89 - 92
15.	आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI)	✓	✗	93 - 96
16.	CET 10+12 एवं स्नातक स्तर विगत वर्षों के प्रश्न	✓	✓	97 - 101

❑ ❑ ❑ ❑

कम्प्यूटर का परिचय 01

- ◈ कम्प्यूटर – Computer एक मशीन है जो कि हर व्यक्ति के जीवन में लगभग प्रत्येक क्षेत्र में किसी ना किसी रूप से प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष तरीके से उपयोग में ली जा रही है।
- ◈ Computer शब्द लेटिन भाषा के "Compute" Word से बना है, जिसका अर्थ Calculate अर्थात् गणना करने से है इसी कारण कम्प्यूटर को संगणक भी कहा जाता है।
- ◈ कम्प्यूटर एक स्वचालित मशीन है जिस पर मशीनों या उपकरणों का प्रयोग करके डेटा को इनपुट किया जाता है तथा सॉफ्टवेयर या प्रोग्राम के आधार पर प्रक्रिया करके डेटा को परिणाम में दर्शाता है।
- ◈ कम्प्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक मशीन है जो निर्देशों के समूह के नियंत्रण में डेटा पर क्रिया करके सूचना को व्यक्त करता है। कम्प्यूटर के द्वारा कार्य को करने के लिए या क्रियान्वित करने के लिए यह डेटा पर गणितीय व तार्किक क्रियाओं को करने में सक्षम होता है।
- ◈ कम्प्यूटर पर इनपुट डिवाइस के माध्यम से डेटा दिया जाता है जिस पर कम्प्यूटर के CPU द्वारा प्रोसेस करके आउटपुट डिवाइस के द्वारा परिणामों को दर्शाता है।

Basic parts of a computer

- ❖ **कम्प्यूटर एक ऐसी Electronic Device है जिसमें निम्नलिखित क्षमताएँ होती है-**
- ◈ मानव या उपयोगकर्ता द्वारा प्राप्त डेटा को स्वीकार करना।
- ◈ स्वीकृत डेटा और निर्देशों को संगृहीत या Store करके निर्देशों को कार्यान्वित करना।
- ◈ तार्किक क्रियाओं व गणितीय क्रियाओं को आन्तरिक इलेक्ट्रॉनिक परिपथ में कार्यान्वित करना।
- ◈ उपयोगकर्ता को आवश्यकतानुसार आउटपुट या परिणाम देना।
- ❖ **कम्प्यूटर संबंधी प्रारंभिक शब्द**

1. **डेटा :-** डेटा वह अन्वयवस्थित आँकड़े या तथ्य होते हैं, जो प्रोसेसिंग से पहले की अवस्था में होते हैं। इसे संसाधित करने के बाद ही उपयोगी बनाया जाता है।

- ❖ **डेटा के मुख्य प्रकार (Types of Data):-**

(a) **संख्यात्मक डेटा :** इस प्रकार के डेटा में केवल 0 से 9 तक के अंकों का प्रयोग होता है। उदाहरण: कर्मचारियों का वेतन, परीक्षा में प्राप्त अंक, जनगणना, रील नंबर, अंकगणितीय संख्याएँ आदि।

(b) **अल्फान्यूमेरिक डेटा :-** इसमें अंकों, अक्षरों और विशेष चिह्नों का प्रयोग किया जाता है।
उदाहरण: पता, नाम, कोड आदि।

2. **सूचना:-** जब डेटा को प्रोसेस किया जाता है, तो उसके बाद जो उपयोगी परिणाम प्राप्त होता है, उसे सूचना कहते हैं।

Computer की कार्य प्रणाली

- ◈ INPUT ⇨ PROCESS ⇨ OUTPUT ⇨ STORAGE
- ◈ INPUT – Computer को दिया गया डेटा इनपुट कहलाता है।
- ◈ Process – Computer पर Data को CPU के द्वारा गणना (प्रोसेस) करना या प्रक्रिया करना कहलाता है।
- ◈ Output – Computer के द्वारा प्राप्त परिणाम आउटपुट कहलाते हैं।
- ◈ **Storage (संग्रहण) –** डेटा, निर्देश व परिणामों को संगृहीत करना।

कम्प्यूटर की विशेषताएँ

- ❖ **High Speed (तेज गति) –**
- ◈ Computer किसी भी मशीन की अपेक्षा सबसे Fast Speed से कार्य करता हैं। एक Micro Second में Computer 10 लाख से भी अधिक mathematical calculation कर सकता हैं। Computer की speed को MIPS Million Instruction Per second में मापते हैं।
  सैकण्डस के भाग:-
  mili second- 10^{-3} micro second – 10^{-6}
  Neno second-10^{-9} Pico- second-10^{-12}
- ❖ **Accuracy (शुद्धता) –** कम्प्यूटर के साथ किसी भी एक Process को बार-बार करने पर ऐसा कभी नहीं होगा कि Computer दो अलग-अलग Result दें। यदि कम्प्यूटर कभी गलत Result Display करता हैं तो उसका कारण कम्प्यूटर नहीं बल्कि User हैं जिसने गलत Data अथवा Program use में लिया हैं।
- ❖ **Versatile (उपयोगिता) –** कम्प्यूटर विभिन्न क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार से उपयोगी हैं; जैसे Bill Create करना, Reports तैयार करना, Mathematical Problem Solve करना, Diagram बनाना etc.
- ❖ **Diligent (कार्य करने की क्षमता) –** मनुष्य की तरह कम्प्यूटर कभी थकता नहीं हैं। अत: जहाँ किसी एक ही प्रकार के कार्य को बार-बार करना हो वहाँ कम्प्यूटर एक अच्छा Assistant साबित हो सकता हैं तथा बिना रुके उस कार्य को उसी प्रकार पूरा करेगा जिस प्रकार First Time Complete किया था।
- ❖ **Storage Capacity (भण्डारण क्षमता)-** Computer अपनी Memory में कई प्रकार की Information Store करके रख सकता हैं तथा आवश्यकता होने पर desired information को उपलब्ध भी करा सकता हैं।
- ❖ **Automation (स्वचालित) –** कम्प्यूटर एक मशीन है जो मानव के द्वारा दिए गए कार्यों को स्वचालित करती है।
- ❖ **Logical Calculation (तार्किक गणना) –** कम्प्यूटर एक गणना यंत्र है जिसमें कम्प्यूटर पर अंकगणितीय गणनाओं के साथ तार्किक गणनाओं को भी संचालित करता है।
- ❖ **Reliability (विश्वसनीयता) –** कम्प्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक स्वचालित मशीन है जिस पर किसी भी कार्य को विश्वसनीयता से करवाया जा सकता है।

Limitations (कमियाँ)

- **Lack of IQ (सोचने की क्षमता नहीं होना) -** कम्प्यूटर में कुछ भी अपने आप सोचने की तथा निर्णय लेने की क्षमता नहीं होती। यह केवल वही कार्य करता हैं जिसे करने का Order उसे दिया जाता हैं। कम्प्यूटर से कार्य कराने के लिए प्रोग्राम बनाने होते हैं और कम्प्यूटर प्रोग्राम के अनुसार कार्य करता हैं। कम्प्यूटर स्वयं उपलब्ध Alternative में से सही विकल्प Select करने में असमर्थ है।
- **Feeling Less (महसूस नहीं कर सकता) -** Computer एक Machine हैं और उसके कार्य करने में Feelings का कोई स्थान नहीं है।
- **Do Not Learn From Past Experience:-** Computer को एक ही तरह का कार्य करने के लिए बार-बार निर्देशित करना पड़ता हैं। पिछले कार्यों से वह कुछ भी नहीं सीखता तथा प्रत्येक कार्य के लिए बार-बार निर्देश पर निर्भर रहता हैं।
- **Limited Memory (सीमित मेमोरी) -**Computer में Primary व Secondary दोनों प्रकार की Memory उपलब्ध होती हैं। फिर भी उसकी Memory Limited होती हैं।
- **Gigo - (Garbage in Garbage out) -** यदि गलत Data या Instruction Computer को दिया जाए तो वह निश्चित रूप से गलत Result Display करेगा। कम्प्यूटर स्वयं Debugging का कार्य नहीं कर सकता है।

कम्प्यूटर का इतिहास (History of Computer)

Year	Computing Device and Inventor	Description
3000 BC	Abacus	Developed in China used as a counting device and lateron for mathematical calculations
1620 AD	Slide Rule	Normally used for engineering calculations.
1642	Pascal's Calculation Machine (Blaise Pascal - mathematician)	A device with eight counter wheels linked by ratchets for carryover. It was made for tedious mathematical French calculations. It was not very successful due to difficult operation and very high cost.
1822 (1832-37)	Babbage's first difference Engine, secondAnalytical Engine, (Charles abbage - Professor of mathematics at Cambridge)	Today's computer organisation corresponds very closely to analytical engine.
1842	First Computer Programmer (Lady Augusta Ada Byron)	She translated a paper on Babbage's Analytical Engine describing steps to follow for using it. A programming language, ADA, is named after her.
1854	Boolean Logic (Algebra) (George Boole - British mathematician)	Published the principle of Boolean logic, based on variables the value of which can be either 'True or False'. It was an important development in the field of computers as it became easy to build reliable electronic circuits representing binary digits -1 for ON and 0 for OFF.
1884 (1884-89)	Punched Card Tabulating Machine (Hermon Hollerith - Instructor at MIT)	It was used for the US census of 1880. The work of approximately eight years was performed by this machine in three years.
1944	Howard Mark-1 (Howard A. Aiken, Harvard University USA)	It was the first successful general purpose digital computer.
1946	Concept of Programme vs Data (Dr. John Von Newman of Philadelphia USA)	He gave the design principle of digital computers suggesting the concept of stored programmes to make computers fully automatic.
1946 (1942-46)	ENIAC (Electronic Numeric Integrator and Calculator) John W Mauchely & J Presper Eckert at USA.	A full fledged electronic computer.
1951	UNIVAC-1 developed by Eckert and Mauchley	It was developed for commercial data processing. It was used by Columbia Broadcasting System (CBS) for forecasting the USA presidential election result in 1952.

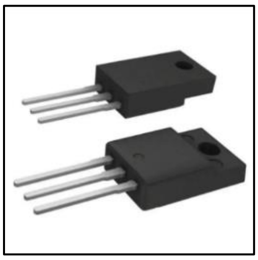
Generation of Computers (कम्प्यूटर की पीढ़ियाँ)

I.Generation (प्रथम पीढ़ी) – (1942-1956)

- कम्प्यूटर की प्रथम पीढ़ी में मुख्य रूप से processing करने के लिए वेक्यूम ट्यूब का प्रयोग किया जाता था।
- प्रथम पीढ़ी के कम्प्यूटर में Data Code को पहुँचाने के लिए पंच कार्ड का प्रयोग किया गया।
- प्रथम पीढ़ी के कम्प्यूटर में डेटा को संगृहीत करने के लिए चुंबकीय ड्रम का प्रयोग किया गया।
- प्रथम पीढ़ी में मशीनी व असेम्बली भाषा का प्रयोग किया गया।
- प्रथम पीढ़ी के कम्प्यूटर को रखने के लिए ज्यादा स्थान की आवश्यकता होती थी।

- **उदाहरण :–** ENIAC, UNIVAC

II.Generation (द्वितीय पीढ़ी) – (1956-1965)



- द्वितीय पीढ़ी के Computers में वेक्यूम ट्यूब के स्थान पर ट्रांजिस्टर का उपयोग किया गया।
- ट्रांजिस्टर को 1947 में बेल लेब में विकसित किया गया।
- द्वितीय पीढ़ी में डेटा को स्टोर करने के लिए मैग्नेटिक कोर डिवाइस का प्रयोग किया गया।
- असेम्बली भाषा और उच्च स्तरीय भाषा (COBOL, ALGOL, FORTRAN, BASIC, PASCAL)
- इस पीढ़ी में उच्चस्तरीय भाषाओं जैसें – फॉर्ट्रोन, बेसिक, कोबॉल आदि का विकास हुआ।
- इस पीढ़ी के Computer प्रथम पीढ़ी के Computer से कम खर्चीले थे।
- **उदाहरण :–** Honeywell 400, IBM 7030

III. Generation (तृतीय पीढ़ी) – (1965-1975)

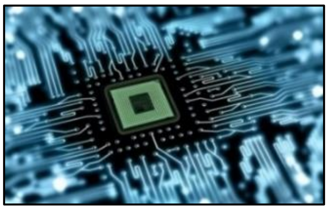
- तृतीय पीढ़ी में Computer पर कार्य करने के लिए1958 में IC (Integrated Circuit) का प्रयोग किया गया।
- यह Computer दूसरी पीढ़ी के Computer से कम बिजली का प्रयोग करते थे एवं तेज थे।
- इस पीढ़ी में उच्चस्तरीय भाषाओं का विकास हुआ।
- तृतीय पीढ़ी में Data को Computer पर Input और Output करने के लिए Keyboard व मॉनिटर को उपयोग में लिया गया।
- इस पीढ़ी के टाइम शेयरिंग व मल्टी प्रोग्रामिंग Operating System का प्रयोग किया गया।
- **उदाहरण :–** IBM 360, IBM 370, CDC 6600

IV. Generation (चतुर्थ पीढ़ी) – (1975-1989)

- इस पीढ़ी में IC के बढ़ते हुए रूप LSI और VLSI (Very Large Scale Integration) का प्रयोग किया गया।
- इस पीढ़ी के Computer अधिक विश्वसनीय थे।
- इस पीढ़ी में टाइम शेयरिंग, डिस्ट्रिब्यूटेड, रियल टाइम Operating System का विकास हुआ।
- इस पीढ़ी में नई उच्च स्तरीय भाषाओं जैसे C, C^{++} आदि का विकास हुआ।
- इस पीढ़ी में विभिन्न नेटवर्क का विकास हुआ।

- मेमोरी क्षमता व डिवाइस का विकास हुआ।
- इस पीढ़ी में 80386 चिप का प्रयोग मिनी कम्प्यूटर में किया गया।
- एप्पल II, क्रे कम्प्यूटर

V. Generation (पंचम पीढ़ी) – (1989-वर्तमान)



- पंचम पीढ़ी में Computer पर कार्य करने के लिए नई तकनीकी का प्रयोग किया गया जिसे ULSI (Ultra Large Sale Integration) कहा गया।
- इस पीढ़ी में डेटा को स्टोर करने के लिए मैग्नेटिक डिवाइस, ऑप्टिकल डिवाइस इत्यादि का वृहत विकास हुआ।
- इस पीढ़ी में Computer अधिक छोटे व सुगम होते हैं।
- इस पीढ़ी में इंटरनेट का वृहत उपयोग किया जा रहा है।
- इस पीढ़ी में मल्टीमीडिया का अधिक उपयोग किया जा रहा है।

उदाहरण :–

- IBM Notebook
- i3, i7, i9
- Pentium PC
- PARAM 10000 etc.

Types of Computer (कम्प्यूटर के प्रकार)

- कम्प्यूटर को निम्न 3 प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है-
  1. आकार के आधार पर
  2. अनुप्रयोग के आधार पर
  3. उद्देश्य के आधार पर

आकार के आधार पर वर्गीकरण

माइक्रो कम्प्यूटर

आधार	विवरण
परिभाषा	माइक्रो कंप्यूटर ऐसे कंप्यूटर होते हैं जिनमें प्रोसेसर के रूप में माइक्रोप्रोसेसर का उपयोग किया जाता है। ये व्यक्तिगत (Personal) उपयोग के लिए विकसित किए गए हैं।
प्रोसेसर	माइक्रोप्रोसेसर
इनपुट उपकरण	मुख्यतः की-बोर्ड, माउस आदि
आउटपुट उपकरण	मॉनिटर, प्रिंटर आदि
उपयोगकर्ता क्षमता	सामान्यतः एक समय में एक ही उपयोगकर्ता द्वारा संचालित
मुख्य विशेषताएँ	आकार में छोटे, कम लागत वाले, उपयोग में सरल तथा व्यक्तिगत कार्यों के लिए उपयुक्त
उपयोग के क्षेत्र	व्यावसायिक कार्य, घर, कार्यालय, मनोरंजन, शिक्षा, चिकित्सा तथा छोटे व्यवसाय
लाभ	कम कीमत, कम बिजली खपत, आसान रखरखाव एवं बहुउद्देशीय उपयोग
प्रमुख उदाहरण	Apple Mac, iMac, IBM PS/2, IBM Compatible PC
विशेष टिप्पणी	वर्तमान में सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले कंप्यूटर माइक्रो कंप्यूटर ही हैं।

मिनी कंप्यूटर

आधार	विवरण
परिभाषा	मिनी कंप्यूटर आकार में मेनफ्रेम कंप्यूटर से छोटे किंतु माइक्रो कंप्यूटर से अधिक शक्तिशाली होते हैं।
उपयोगकर्ता क्षमता	एक समय में कई उपयोगकर्ता (Multi-User) कार्य कर सकते हैं।
प्रोसेसिंग क्षमता	मध्यम से उच्च स्तर की डेटा प्रोसेसिंग क्षमता।
मुख्य विशेषताएँ	बहु-उपयोगकर्ता समर्थन, अपेक्षाकृत कम लागत, उच्च कार्यक्षमता तथा छोटे एवं मध्यम संगठनों के लिए उपयुक्त।
तकनीकी विशेषता	80386 सुपर चिप के उपयोग से कई मिनी कंप्यूटरों की क्षमता सुपर मिनी कंप्यूटर के स्तर तक पहुँच गई।
उपयोग के क्षेत्र	कंपनियाँ, यात्री आरक्षण प्रणाली, अनुसंधान संस्थान, शैक्षणिक संस्थान तथा औद्योगिक संगठन।
लाभ	मेनफ्रेम की तुलना में कम खर्चीले, रखरखाव में आसान तथा एक साथ अनेक उपयोगकर्ताओं को सेवा प्रदान करने में सक्षम।
प्रमुख उदाहरण	AS/400, BULL HN-DPX2, HP 9000, RISC 6000
विशेष टिप्पणी	मिनी कंप्यूटर मेनफ्रेम और माइक्रो कंप्यूटर के बीच की श्रेणी का प्रतिनिधित्व करते हैं तथा मध्यम स्तर के संगठनों की आवश्यकताओं को पूरा करते हैं।

मेनफ्रेम कंप्यूटर

आधार	विवरण
परिभाषा	मेनफ्रेम कंप्यूटर बड़े आकार एवं उच्च क्षमता वाले कंप्यूटर होते हैं, जिनमें विशाल मेमोरी स्टोरेज और तीव्र डेटा प्रसंस्करण क्षमता होती है।
मेमोरी क्षमता	अत्यधिक (Large Internal Memory Storage)
उपयोगकर्ता क्षमता	एक समय में सैकड़ों या हजारों उपयोगकर्ता (Multi-User) कार्य कर सकते हैं।
कार्य क्षमता	बड़ी मात्रा में डेटा का प्रसंस्करण तथा अनेक कार्यों को एक साथ निष्पादित कर सकते हैं।
ऑपरेटिंग सिस्टम	मल्टी-यूजर ऑपरेटिंग सिस्टम का उपयोग किया जाता है।
मुख्य विशेषताएँ	उच्च गति, उच्च विश्वसनीयता, विशाल भंडारण क्षमता एवं निरंतर कार्य करने की क्षमता।
उपयोग के क्षेत्र	बैंकिंग, रेलवे आरक्षण, बीमा, अनुसंधान संस्थान, सरकारी विभाग, बड़े उद्योग एवं कॉर्पोरेट संस्थान।
प्रमुख उदाहरण	IBM-370, IBM S/390, UNIVAC-1110
विशेष टिप्पणी	बड़े संगठनों में विशाल डेटा प्रबंधन एवं बहु-उपयोगकर्ता कार्यों के लिए सर्वाधिक उपयुक्त।

सुपर कंप्यूटर

आधार	विवरण
परिभाषा	सुपर कंप्यूटर अब तक विकसित सबसे शक्तिशाली एवं सबसे तेज़ कंप्यूटर होते हैं। इनका उपयोग अत्यधिक जटिल गणनाओं और विशाल डेटा प्रसंस्करण के लिए किया जाता है।
प्रथम सुपर कंप्यूटर	क्रे-1 (CRAY-1), वर्ष 1976
विकासकर्ता	क्रे रिसर्च कंपनी (Cray Research Company)
भारत का प्रथम सुपर कंप्यूटर	परम (PARAM), वर्ष 1991
विकासकर्ता (भारत)	सी-डैक (C-DAC - Centre for Development of Advanced Computing)
प्रोसेसिंग क्षमता	अत्यंत उच्च; गणना की गति अन्य सभी कंप्यूटरों से अधिक होती है।
प्रयुक्त तकनीक	मल्टी प्रोसेसिंग (Multi Processing) एवं समानान्तर प्रोसेसिंग (Parallel Processing)
कार्य प्रणाली	किसी बड़े कार्य को छोटे-छोटे भागों में विभाजित कर अनेक प्रोसेसरों द्वारा एक साथ संसाधित किया जाता है।
मुख्य विशेषताएँ	अत्यधिक गति, विशाल मेमोरी क्षमता, उच्च विश्वसनीयता तथा जटिल वैज्ञानिक गणनाओं को शीघ्रता से करने की क्षमता।
उपयोग के क्षेत्र	मौसम पूर्वानुमान, अंतरिक्ष अनुसंधान, परमाणु अनुसंधान, एनीमेटेड ग्राफिक्स, रक्षा अनुसंधान, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), वैज्ञानिक सिमुलेशन आदि।
भारत में विकसित प्रमुख सुपर कंप्यूटर	PARAM श्रृंखला (C-DAC), PACE श्रृंखला (DRDO, हैदराबाद), ANUPAM श्रृंखला (BARC)
प्रमुख उदाहरण	CRAY-1, PARAM, ANUPAM, PACE
विशेष टिप्पणी	सुपर कंप्यूटरों का उपयोग उन कार्यों में किया जाता है जहाँ अत्यधिक तेज़ गणना और विशाल डेटा प्रसंस्करण की आवश्यकता होती है।

अनुप्रयोग के आधार पर

Analog Computer

आधार	विवरण
परिभाषा	वे कंप्यूटर जो भौतिक मात्राओं जैसे तापमान, दाब, गति, लंबाई, वोल्टेज आदि को मापने एवं प्रदर्शित करने का कार्य करते हैं, एनालॉग कंप्यूटर कहलाते हैं।
कार्य प्रणाली	यह सतत (Continuous) रूप से बदलने वाले डेटा पर कार्य करता है तथा परिणाम को भौतिक संकेतों के रूप में प्रदर्शित करता है।
डेटा का प्रकार	सतत (Continuous) डेटा
मुख्य विशेषताएँ	मापन कार्यों में उपयोगी, तीव्र गति से परिणाम प्रदान करने वाले तथा वास्तविक समय (Real-Time) में कार्य करने में सक्षम।
उपयोग के क्षेत्र	तापमान मापन, दाब मापन, गति मापन, वैज्ञानिक एवं औद्योगिक नियंत्रण प्रणालियाँ।
मापी जाने वाली भौतिक मात्राएँ	ताप (Temperature), दाब (Pressure), गति (Speed), लंबाई (Length), विद्युत संकेत आदि।
प्रमुख उदाहरण	बैरोमीटर (Barometer), स्पीडोमीटर (Speedometer), थर्मामीटर (Thermometer), वोल्टमीटर (Voltmeter)
लाभ	वास्तविक समय में मापन, सतत डेटा का विश्लेषण तथा त्वरित परिणाम।
विशेष टिप्पणी	एनालॉग कंप्यूटर मुख्यतः मापन एवं नियंत्रण संबंधी कार्यों में उपयोग किए जाते हैं, जहाँ डेटा निरंतर परिवर्तित होता रहता है।

Digital Computer

आधार	विवरण
परिभाषा	वे कंप्यूटर जो बाइनरी अंक (Binary Digits) 0 और 1 पर आधारित होते हैं, डिजिटल कंप्यूटर कहलाते हैं।
कार्य प्रणाली	सभी डेटा एवं निर्देशों को 0 और 1 के रूप में संसाधित (Process) करते हैं।
डेटा का प्रकार	डिजिटल (Discrete) डेटा
मुख्य विशेषताएँ	उच्च शुद्धता, तेज गति, विश्वसनीयता, बड़ी संग्रहण क्षमता एवं स्वचालित कार्य क्षमता।
उपयोगकर्ता	सामान्य उपयोगकर्ता, विद्यार्थी, कार्यालय कर्मचारी, व्यवसायी एवं वैज्ञानिक।
उपयोग के क्षेत्र	शिक्षा, बैंकिंग, व्यापार, कार्यालय कार्य, इंटरनेट, अनुसंधान एवं संचार।
प्रमुख उदाहरण	डेस्कटॉप कंप्यूटर, लैपटॉप, टैबलेट, स्मार्टफोन, कैलकुलेटर आदि।
विशेष टिप्पणी	वर्तमान समय में सामान्यतः उपयोग किए जाने वाले अधिकांश कंप्यूटर डिजिटल कंप्यूटर ही हैं।

Hybrid Computer

आधार	विवरण
परिभाषा	हाइब्रिड कंप्यूटर वे कंप्यूटर होते हैं जो डिजिटल एवं एनालॉग कंप्यूटर दोनों की विशेषताओं का संयुक्त रूप से उपयोग करते हैं।
कार्य प्रणाली	यह एनालॉग डेटा को ग्रहण करके उसे डिजिटल रूप में संसाधित (Process) करता है तथा सटीक परिणाम प्रदान करता है।
डेटा का प्रकार	सतत एवं असतत (Discrete) दोनों प्रकार के डेटा पर कार्य करता है।
मुख्य विशेषताएँ	उच्च गति, अधिक सटीकता, विश्वसनीयता तथा जटिल गणनाओं को करने की क्षमता।
उपयोग के क्षेत्र	चिकित्सा, पेट्रोलियम उद्योग, वैज्ञानिक अनुसंधान, औद्योगिक नियंत्रण प्रणाली एवं रक्षा क्षेत्र।
प्रमुख उदाहरण	पेट्रोल पंप पर लगी मशीनें, अस्पतालों में उपयोग की जाने वाली मॉनिटरिंग मशीनें, ECG मशीन, ICU मॉनिटर आदि।
लाभ	एनालॉग कंप्यूटर की गति तथा डिजिटल कंप्यूटर की शुद्धता दोनों प्रदान करता है।
विशेष टिप्पणी	जहाँ वास्तविक समय में मापन एवं सटीक गणना दोनों की आवश्यकता होती है, वहाँ हाइब्रिड कंप्यूटर का उपयोग किया जाता है।

उद्देश्य के आधार पर

1. सामान्य उद्देशीय कम्प्यूटर

- सामान्य उद्देश्यों की पूर्ति के लिए इन कम्प्यूटरों का उपयोग किया जाता है। इनके द्वारा दस्तावेज तैयार करने, उन्हें छापने, डेटाबेस बनाने तथा शब्द प्रक्रिया द्वारा पत्र तैयार करने इत्यादि सामान्य कार्य किए जाते हैं।

2. विशिष्ट उद्देशीय कम्प्यूटर

- विशिष्ट उद्देश्यों की पूर्ति के लिए इन कम्प्यूटरों का उपयोग किया जाता है। इनका उपयोग अन्तरिक्ष विज्ञान, मौसम विज्ञान, उपग्रह संचालन, यातायात नियंत्रण, कृषि विज्ञान एवं भौतिक व रासायनिक विज्ञान में शोध के विशिष्ट उद्देश्यों के लिए किया जाता है। इसमें प्रयोग किए गए सीपीयू की क्षमता अधिक तीव्र होती है।

कम्प्यूटर के अन्य महत्त्वपूर्ण तथ्य

- गणना करने के लिए अबेकस को पहली डिवाइस मानी जाती है। जिसका निर्माण बेबी लोन के समय चीन से माना जाता है।
- अबेकस को जापान में सारोबान कहा जाता है।
- वर्तमान के कम्प्यूटर में सर्वाधिक योगदान जॉन वॉन न्यूमैन का माना जाता है।
- जोसेफ मेरी ने सबसे पहले पंच कार्ड का प्रयोग किया।
- पंच कार्ड का आविष्कार हरमन हॉलेरिथ द्वारा किया गया था।
- पैकमेन नाम प्रसिद्ध कम्प्यूटर खेल के लिए बनाया गया।
- बेंगलुरू को भारत की सिलिकॉन वैली कहा जाता है।
- डा. राजरेड्डी पहले भारतीय हैं जिन्होंने कम्प्यूटर विज्ञान में पीएचडी की थी।
- पहली प्रोग्रामर लेडी एडा आगस्टा लवलेस है।
- भारत का पहला माइक्रोप्रोसेसर आईआईटी मद्रास द्वारा बनाया गया। जिसका नाम शक्ति रखा गया।
- दुनिया का पहला माइक्रोप्रोसेसर 1971 में इन्टेल कम्पनी द्वारा बनाया गया था जिसका नाम इन्टेल 4004 रखा गया।
- माइक्रोप्रोसेसर को कम्प्यूटर का मस्तिष्क व कम्प्यूटर का दिल कहा जाता है।
- भारत का पहला कृत्रिम बुद्धि आधारित सुपर कम्प्यूटर आईआईटी जोधपुर में स्थापित किया गया।
- भारत में सबसे पहले कम्प्यूटर भारतीय सांख्यिकी विभाग कलकत्ता में लगाया गया।
- भारत का पहला कम्प्यूटरीकृत डाकघर नई दिल्ली में स्थित है।
- सुपर कम्प्यूटर की गति को फ्लॉप्स से मापा जाता है।

अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित में से सत्य कथन है/हैं-
A. सिमौर क्रे ने CDC 6600 को वर्ष 1964 में बनाया था।
B. परम 8000 को विजय पी. भटकर द्वारा विकसित किया गया है।
(a) केवल A (b) केवल B
(c) A व B दोनों (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं **[c]**

2. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): चौथी पीढ़ी की भाषा में क्वेरी भाषा (Query Language) का प्रयोग किया जाता है।
Reason (R): चौथी पीढ़ी की भाषाएँ (4GL) उपयोगकर्ता को सरल भाषा में डेटाबेस से प्रश्न करने की सुविधा देती हैं।
(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

3. नीचे दिए गए कथनऔर कारण को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): प्रत्येक माइक्रो कंप्यूटर में एक सिस्टम क्लॉक होती है जिसकी गति हर्ट्ज (Hertz) में मापी जाती है।
Reason (R): हर्ट्ज (Hertz) प्रति सेकंड होने वाले चक्रों की इकाई है, जो प्रोसेसर की गति को दर्शाती है।
विकल्प:
(a) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[c]**

4. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): Information वह डेटा है जिसे अर्थपूर्ण तरीके से व्यवस्थित और प्रस्तुत किया जाता है।

Reason (R): जब कच्चे डेटा (Raw Data) को प्रोसेस करके उपयोगी रूप में बदल दिया जाता है, तो वह Information कहलाता है।

विकल्प:

(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।

(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।

(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।

(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[d]**

5. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।

Assertion (A): ENIAC कम्प्यूटर प्रथम पीढ़ी का कम्प्यूटर था।

Reason (R): ENIAC में वैक्यूम ट्यूब्स का प्रयोग किया गया था, जो प्रथम पीढ़ी के कम्प्यूटर की विशेषता है।

(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।

(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।

(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।

(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

6. सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. ENIAC	**1. प्रथम बाइनरी प्रोग्रामेबल कम्प्यूटर**
B. EDVAC	**2. वॉन न्यूमैन आर्किटेक्चर पर आधारित**
C. UNIVAC	**3. प्रथम व्यावसायिक कम्प्यूटर**
D. कंप्यूटर पीढ़ी	**4. प्रारम्भिक इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर**

कूट :

(a) A-3, B-1, C-4, D-2 (b) A-1, B-2, C-3, D-4

(c) A-2, B-3, C-1, D-4 (d) A-4, B-2, C-3, D-1 **[d]**

7. सुमेलित कीजिये:

कम्प्यूटर पीढ़ी	सॉफ्टवेयर तकनीक/ ऑपरेटिंग सिस्टम
A. द्वितीय	**1. टाइम-शेयरिंग ऑपरेटिंग सिस्टम**
B. तृतीय	**2. उच्चस्तरीय प्रोग्रामिंग**
C. चतुर्थ	**3. मल्टीकोर ऑपरेटिंग सिस्टम**
D. पाँचवीं	**4. यूनिक्स ऑपरेटिंग सिस्टम**

कूट :

(a) A-2 B-1 C-4 D-3 (b) A-1 B-2 C-3 D-4

(c) A-2 B-3 C-4 D-1 (d) A-2 B-1 C-3 D-4 **[a]**

8. निम्नलिखित में से सही शृंखला को चुनिए–

(a) डाटा -> विज्डम -> सूचना -> नॉलेज

(b) विज्डम -> नॉलेज -> सूचना -> डाटा

(c) डाटा -> सूचना -> नॉलेज -> विज्डम

(d) विज्डम -> सूचना -> नॉलेज -> डाटा **[c]**

9. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।

Assertion (A): जॉर्ज स्टिबिट्ज ने टेलीफोन रिले, लाइट बल्ब्स और बैटरीज का प्रयोग करके विश्व का प्रथम इलेक्ट्रॉनिक कैलकुलेटर बनाया था।

Reason (R): जॉर्ज स्टिबिट्ज द्वारा बनाया गया यह कैलकुलेटर रिले आधारित गणना मशीन थी, जिसे जटिल गणनाओं को करने के लिए विकसित किया गया था।

विकल्प:

(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।

(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।

(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।

(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

10. सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. ENIAC	**1. जॉन माउचली और प्रेस्पर एकर्ट द्वारा विकसित**
B. वैक्यूम ट्यूब	**2. इलेक्ट्रॉनिक वॉल्व**
C. पास्कलाइन	**3. काउंटिंग फ्रेम**
D. असत्य कथन	**4. पास्कलाइन को काउंटिंग फ्रेम कहा जाता है**

कूट :

(a) A-1, B-2, C-4, D-3 (b) A-2, B-1, C-3, D-4

(c) A-1, B-2, C-3, D-4 (d) A-4, B-3, C-2, D-1 **[a]**

11. कम्प्यूटर –

(1) आँकड़ों का भण्डारण करने वाली एक सक्षम युक्ति है।

(2) आँकड़ों का विश्लेषण करने के लिए सक्षम है।

(3) पूर्ण गोपनीयता बनाए रखने में सक्षम है।

(4) कभी-कभी वायरस द्वारा आक्रमित होता है।

नीचे दिए गए कूट में से सही उत्तर का चयन कीजिए-

(a) 1 और 2 (b) 1, 2 और 3

(c) 1, 2 और 4 (d) उपर्युक्त सभी **[c]**

12. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।

Assertion (A): परम 8000 को पहला गीगा-स्केल सुपर कम्प्यूटर कहा जाता है।

Reason (R): परम 8000 को C-DAC द्वारा वर्ष 1988 में विकसित किया गया था और यह भारत का पहला स्वदेशी सुपर कम्प्यूटर था।

विकल्प:

(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।

(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।

(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।

(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

13. कम्प्यूटर पाँच मुख्य कार्य (ऑपरेशन्स) क्रियान्वित करता है जो इनपुट ......आउटपुट, स्टोरेज और कंट्रोल है।

(a) कम्प्यूटर (गणना) (b) प्रोसेस (प्रक्रिया)

(c) कम्पाइल (संकलन) (d) एग्जीक्यूट (निष्पादन) **[b]**

14. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।

Assertion (A): HDMI पोर्ट का उपयोग ऑडियो सिग्नल आउटपुट करने के लिए किया जा सकता है।

Reason (R): HDMI एक डिजिटल इंटरफेस है जो उच्च गुणवत्ता वाले ऑडियो और वीडियो दोनों सिग्नल को एक साथ ट्रांसफर कर सकता है।

विकल्प:

(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।

(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।

(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।

(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

♦♦♦♦

INPUT DEVICES (इनपुट डिवाइस)

- Input Devices की मदद से user कंप्यूटर में data, information और instructions input करता है। ये devices human language में दिए गए data और instructions को computer के लिए समझने योग्य signals में convert करती हैं।
- ये letters, numbers और other symbols का translation computer की language (यानी 0 और 1 bits) में करती हैं, ताकि computer उन्हें समझ सके। इसके बाद ही data processing possible हो पाती है।
- इस तरह input devices मुख्य रूप से दो purposes serve करती हैं:

(1) Data और instructions को computer तक पहुंचाना।
(2) Data और instructions को machine language में convert करना।

- Input devices उतनी ही पुरानी हैं जितना computer खुद, लेकिन time के साथ इनमें बहुत changes आए हैं। आज keyboard, mouse, scanner, joystick, light pen, optical mark reader (OMR), optical character reader (OCR) आदि कई input devices common use में हैं।

Input → Process → Output

- **Input Devices (इनपुट डिवाइस)**
- (1) की-बोर्ड (2) माउस
  (3) ट्रेक बॉल (4) जॉयस्टिक
  (5) स्कैनर
  (6) OMR (ऑप्टिकल मार्क रीडर)
  (7) (BCR) बार कोड रीडर
  (8) ऑप्टिकल केरेक्टर रिकॉग्निशन (OCR)
  (9) (MICR) (मैगनेटिक इंक केरेक्टर रिकॉग्निशन)
  (10) डिजिटाइजर (11) कार्ड रीडर
  (12) वॉइस रिकॉग्निशन सिस्टम)
  (13) वेब कैमरा (14) लाइट पेन
  (15) बायोमेट्रिक डिवाइस
  (16) Quick Response Code (QRC)
  (17) Touch-pad (18) Microphone
  (19) stylus (20) किम्बॉल टैग रीडर

Keyboard (की-बोर्ड)

- इसका प्रयोग कंप्यूटर को अक्षर और अंकीय रूप में डेटा और सूचना देने के लिए किया जाता है
- यह टाइप राइटर की तरह होता है
- CUI (Character User Interface) पर आधारित है
- आविष्कार - 1868 में क्रिस्टोफर लैथम शोल्स ने
- सामान्य की-बोर्ड में 104 कुंजिया होती है
- यह कंप्यूटर से USB या PS/2 पोर्ट से जुड़ता है
- एक की-बोर्ड में 26 अल्फाबेट कुंजियाँ होती है इसकी उपरी पंक्ति के अनुसार कुछ विभिन्न की बोर्ड है -
  QWERTY, DVORAK, AZERTY etc.

Key Board के प्रकार

1. Standard Keyboard 2. Multimedia Keyboard
3. Wireless Keyboard

- **Key Board की सभी कुंजियों को समूह में बाँटा गया हैं-**

1 **अल्फान्यूमेरिक कुजिया (Alphanumeric Keys)**
इसमें अक्षर कुंजियाँ (A,B,C...) और अंकीय कुंजियाँ (0,1,2...9) को शामिल किया जाता है

2. **अंकीय कुंजियाँ (Numeric Keys)** - 0 से 9 तक अंक एवं गणितीय चिन्ह के लिए इसमें 17 बटन होते है

3. **फंक्शन कुंजियाँ (Function Keys)** - इनके द्वारा कंप्यूटर के विशेष कार्य सम्पादित किये जाते है

- यें कीबोर्ड में F1, F2, F3..... F12 से प्रदर्शित की जाती हैं
  इन्हें प्रोग्रामेबल कुंजियाँ भी कहते हैं

फंक्शन कुंजी	उपयोग
F1	सहायता (Help)
F2	Rename
F3	सर्च (Search)
F4	अंतिम क्रिया फिर से दोहराता है
F5	वेबपेज को रिफ्रेश या रीलोड करता है
F6	ब्राउजर के एड्रेसबार में जाने के लिए
F7	वर्तनी और व्याकरण जाँच
F8	बूटिंग शुरू करने के लिए
F9	MS.Outlook में ई-मेल Send & Receive
F10	प्रोग्राम विंडो के मेनू बार को सक्रिय करना
F11	इंटरनेट ब्राउजरों में फुल स्क्रीन मोड
F12	सेव एज

- **नेविगेशन कुंजियाँ (Navigation Keys)**
- इसमें कर्सर को कण्ट्रोल करने के लिए कुंजियाँ होती है

1. **ऐरो कीज** –ये चार की होती है (←↑→↓)
2. **होम कीज-** इसके उपयोग से कर्सर लाइन के प्रारम्भमें चला जाता है
3. **एंड कीज** -इससे कर्सर लाइन के अंत में चला जाता है
4. **पेज अप कीज-** इससे कर्सर पिछले पेज पर चला जाता है
5. **पेज डाउन कीज-** इससे कर्सर अगले पेज पर चला जाता है

- एंटर, बैकस्पेस, डिलीट, टैब, स्पेस बार भी नेविगेशन कीज होती है
- **Toggle key**
- की-बोर्ड के माध्यम से फंक्शन को चालू या बंद करने के लिए टॉगल की का उपयोग किया जाता है। इसे लॉक की भी कहा जाता है। जैसे- NumLock key, Caps Lock Key, Scroll lock key
- **Modifier Key / Combination key**
- की-बोर्ड के द्वारा शॉर्टकट कमाण्ड देने के लिए इस की का प्रयोग किया जाता है। जैसे- Alt key, Shift key, Ctrl Key
  कैप्स लॉक चालू होने पर अक्षर कैपिटल लैटर एवं बंद होन पर स्मॉल लैटर में टाइप होता है
- **की-बोर्ड की अन्य विशेष कुंजियाँ -**

1. **पॉज / ब्रेक कुंजी-** इसके द्वारा कार्य या प्रोसेसिंग को बीच में रोका जा सकता है
2. **प्रिंट स्क्रीन -** इसका उपयोग स्क्रीनशॉट के लिए किया जाता है
3 **एंटर -** इसके द्वारा कंप्यूटर को इनफार्मेशन और कमांड देने का कार्य किया जाता है

4. **टैब बटन -** इसका उपयोग स्क्रीन पर जाने और पैराग्राफ को इंडेंट करने के लिए होता है
5. **बैकस्पेस कुंजी-** इसके द्वारा बायीं ओर के अक्षर हटा सकते है
6. **डिलीट कुंजी** -इसके द्वारा दाईं ओर के अक्षर हटा सकते है और किसी ऑब्जेक्ट को हटा सकते है

◈ **Shift + Del से फाइल को हमेशा के लिए हटा सकते है**

7. **एस्केप कुंजी-** प्रोग्राम से बाहर आने या उसे कैंसिल करने के लिए इसका उपयोग किया जाता है
8. **स्पेसबार कुंजी-** यह सबसे लम्बी कुंजी होती है इससे कर्सर एक स्थान दाई ओर हो जाता है

Mouse (माउस)

◈ यह एक Input Device हैं, इसे रखने के लिए माउस पैड का उपयोग किया जाता हैं माउस एक प्रकार की प्वाइंटिंग डिवाइस है। इसे हाथ से पकड़कर काम में लेते हैं।

◈ माउस का आविष्कार वर्ष 1964 में डगलस इंजेलबर्ट ने किया था। समतल सतह पर माउस को हिलाने पर इसके नीचे लगी Ball अथवा लाइट घूमती हैं, जो माउस में लगे छोटे-छोटे रोलर्स को संवेदित करती हैं।

◈ यह संवेदना को Digital Value में बदलकर यह व्यक्त करती हैं कि माउस किस दिशा में गति कर रहा हैं।

◈ ये तीन प्रकार का होते हैं

1. वायरलेस, 2. मैकेनिकल, 3. ऑप्टिकल

1. **वायरलेस माउस** :-
बिना तार वाला माउस होता है। यह radio frequency (RF) या Bluetooth के जरिए काम करता है। इसमें transmitter माउस के अंदर होता है जो movement और क्लिक की जानकारी electromagnetic signals के रूप में भेजता है। कंप्यूटर के USB पोर्ट में लगा dongle (receiver) इन सिग्नलों को प्राप्त करके कंप्यूटर तक पहुंचाता है। इससे डेस्क पर तारों का झंझट नहीं रहता और इस्तेमाल करने में बहुत सुविधा होती है।

2. **मैकेनिकल माउस:-**
सबसे पुराना प्रकार का माउस है। इसमें नीचे एक रबर की गेंद लगी होती है जो माउस को हिलाने पर घूमती है। इस गेंद के साथ जुड़े रोलर्स X और Y एक्सिस की जानकारी कंप्यूटर को देते हैं। यह सस्ता होता है लेकिन धूल-मिट्टी जमा होने के कारण अक्सर खराब हो जाता है और इसकी accuracy भी कम होती है। आजकल इसका इस्तेमाल बहुत कम हो गया है।

3. **ऑप्टिकल माउस** :-
आजकल सबसे ज्यादा इस्तेमाल होने वाला माउस है। इसमें नीचे से एक लाइट बीम (लाल या इन्फ्रारेड) निकलती है जो सतह से टकराकर reflect होती है। माउस के अंदर लगा सेंसर इस reflected light को पढ़कर माउस की movement, direction और speed का पता लगाता है। इसमें कोई mechanical ball नहीं होता इसलिए यह ज्यादा accurate, smooth और durable होता है। यह लगभग हर तरह की सतह पर अच्छा काम करता है।

◈ **माउस के प्रमुख 5 कार्य हैं-**

(i) **बायाँ क्लिक (Click or Left Click)** - यह स्क्रीन पर किसी एक ऑब्जेक्ट को चुनता है।

(ii) **डबल क्लिक (Double Click)-** इसका प्रयोग एक डॉक्यूमेन्ट या प्रोग्राम को खोलने के लिए करते हैं

(iii) **दायाँ क्लिक (Right Click)** यह स्क्रीन पर आदेशों की सूची (कॉन्टेक्स्ट मेन्यू) को दिखता है

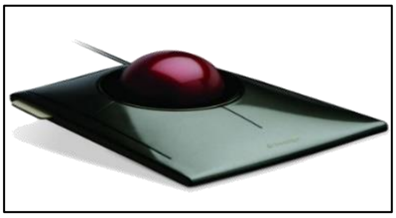
(iv) **ड्रैग और ड्रॉप (Drag and Drop)** इसका प्रयोग किसी ऑब्जेक्ट को स्क्रीन पर एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने के लिए करते हैं

(v) **स्क्रोलिंग**- स्क्रोल बटन के उपयोग से पेज को उपर -निचे किया जा सकता है

Track Ball (ट्रेक बॉल)

◈ Track Ball भी वही कार्य करती है जो Mouse करता हैं। यह भी एक प्रकार की प्वाइंटिंग डिवाइस है। अन्तर यह हैं कि Mouse को हाथ से घूमाना पड़ता हैं, जबकि Track Ball को अंगुली या अंगूठे से घूमाकर संचालित किया जाता हैं। Track ball में ball ऊपर की ओर दिखाई देती है। इसे अधिकांश Laptop Computer में उपयोग करते हैं। Ball को जितना और जिस दिशा में घूमाते हैं Pointer उतना व उसी दिशा में संचालित होगा। इसका प्रयोग CAD/CAM, कम्प्यूटरीकृत वर्क स्टेशनों में किया जाता है।

◈ मोशन डेटा को कम्प्यूटर या अन्य इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस में प्रविष्ट कराने के लिए ट्रेकबॉल का प्रयोग किया जाता है।



Joy Stick (जॉयस्टिक)

◈ Joy Sticks Games खेलने के काम आने वाला Input Device हैं। यह भी एक प्रकार की प्वांइटिंग डिवाइस है। Joy Stick के माध्यम से Screen पर उपस्थित आकृति को इसके Handle से पकड़कर चलाया जा सकता हैं। यह Mouse की तरह ही कार्य करता हैं परन्तु फर्क इतना हैं कि Mouse को एक बार किसी दिशा में Move करके छोड़ देने पर Cursor वहीं रुक जाता हैं परन्तु Joy Stick में एक बार Move करने पर Object उसी तरफ Move करता हैं जब तक कि उसको पुनः पहले वाली स्थिति में न लाए। जॉयस्टिक सभी दिशाओं में घूमने की अनुमति देता है। आजकल जॉयस्टिक बटन के रूप में भी उपयोग में ली जाती है।

◈ इसे 360 डिग्री में घूमाया जा सकता है।

◈ रोबोट को नियंत्रित करने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

Scanner (स्कैनर)

◈ यह एक Input Device हैं जिसके द्वारा Text, Graphics को सीधे Computer में डाला जाता हैं। स्कैनर हार्ड कॉपी को सॉफ्ट कॉपी में बदलने का कार्य करता है। इसके लिए जिस Text/Graphics को Scan करना हैं उसे Scanner की Flat सतह पर रखा जाता हैं। Scanner पर लगे Lense और Light Source के द्वारा चित्र को Binary Code में Change करके Computer की Memory में पहुँचाया जाता हैं तथा उसे Monitor की Screen पर देखा जा सकता हैं।

- Scan की गई फोटो में आवश्यकतानुसार Change किए जा सकते हैं। Scanner के द्वारा स्कैन किया गया डेटा कम्प्यूटर पर डिजिटल रूप में स्टोर होता है। स्कैन की गई फाइल को JPEG और PDF में सेव किया जा सकता है।
- Scanner के द्वारा स्कैन किया गया डेटा कम्प्यूटर स्क्रीन पर एक इमेज के रूप में प्रदर्शित होता है। स्कैनर स्कैनिंग के लिए फ्लोरोसेन्ट बल्ब का उपयोग करता हैं।

Optical Mark Reader (OMR)

- यह एक ऐसी Input Device है जो किसी कागज पर पेन या पेन्सिल के चिह्न की उपस्थिति को जाँचती है, इसमें चिह्नित कागज पर प्रकाश डाला जाता हैं और परिवर्तित प्रकाश को जाँचा जाता हैं। जहाँ चिह्न होगा उस भाग में परावर्तित प्रकाश की तीव्रता कम होगी। इसका उपयोग किसी परीक्षा की उत्तर पुस्तिका की जाँच में होता हैं।

Bar-Code Reader (BCR)

- BCR द्वारा Printed Lines के समूह को एक डेटा के रूप में पढ़ा जा सकता है। Universal Product Code सबसे ज्यादा उपयोग में आने वाला BCR Code है। जो लगभग सभी Retail वस्तुओं की packing पर होता हैं। BCR वास्तव में एक स्कैनर हैं जो UPC को Laser Beam की सहायता से पढ़ता हैं। UPC में एक श्रेणी में कई खड़ी लाइनें होती हैं। जिसकी चौड़ाई अलग-अलग होती है। इन Lines को 10 डिजिट में पढ़ा जाता है। इनमें से प्रथम 5 से निर्माता व वितरक का पता चलता हैं तथा अन्तिम 5 से Product की जानकारी होती है।

Optical Character Recognition/Readers (OCR)

- OCR का उपयोग लिखे गए या प्रिंटेड अक्षरों को कम्प्यूटर पर डिजिटल रूप में इनपुट करने के लिए किया जाता है।

Magnetic Ink Character Recognition (MICR)

- इस उपकरण के द्वार Input किए जाने वाले Data को एक पेपर पर लिखा जाता हैं। अक्षरों को लिखने के लिए एक विशेष फॉन्ट होता हैं। इस Font का प्रत्येक अक्षर Lines में बना होता हैं इसमें एक विशेष प्रकार की Magnetic Ink का प्रयोग किया जाता हैं जिसमें Iron Oxide नामक चुम्बकीय पदार्थ मिला होता हैं। यह अधिकतर Banks के चैक व Demand Draft. पढ़ने के लिए प्रयोग में लिया जाता है। उस चैक को MICR के Reading Head के नीचे से गुजारा जाता है। यह Cheque व DD को पूर्ण शुद्धता से पढ़ता हैं तथा इसकी Input की गति Fast होती हैं। जिससे Processing Speed तेज होती हैं। इसमें Font Match करने चाहिए व Character Magnetic Ink से ही लिखे होने चाहिए।

Digitizer (डिजिटाइजर)

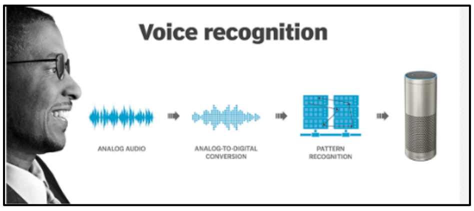
- यह एक Input Device है। Graphic Tablet में एक Drawing सतह होती हैं। इसके साथ एक Pen जुड़ा होता हैं, जिसे Stylus कहते हैं। Drawing सतह में (grid) पतले तारों का जाल होता हैं जिस पर पेन को चलाने से संकेत कम्प्यूटर में चले जाते हैं व Screen पर Image बन जाती है।

Card Reader (कार्ड रीडर)

- Memory Card, Flash Drive की तरह ही Permanent Storage Device की तरह प्रयोग किए जाते हैं। इन्हें इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों जैसे Mobile Phone, PDA, Digital Camera आदि और Computer के बीच Data Transmission के लिए विकसित किया गया।
- इन Cards को Electronic उपकरणों के अतिरिक्त Card Reader द्वारा भी Access किया जा सकता हैं अर्थात् Card Reader में Memory Cards को Insert करने के लिए विभिन्न Slots होते हैं जिनमें Card डालकर Data, Card से Computer में या Computer से Card में Transfer किया जा सकता हैं।

वॉइस रिकॉग्निशन सिस्टम

◈ Computer में तकनीक का सबसे नया उदाहरण Voice Input हैं। इस तकनीक में हम कम्प्यूटर में डेटा बिना टाइप किए सीधे ही बोलकर इनपुट कर सकते हैं, इससे डेटा इनपुट में होने वाली परेशानियों को दूर किया जा सकता हैं। यह तकनीक कम्प्यूटर यूजर को इनपुट में सहायता प्रदान करती हैं। इस तकनीक में कुछ समस्या भी हैं जैसे कि एक समस्या तब सामने आती हैं जब डेटा बोलकर इनपुट किया जाता हैं। इस समय सिस्टम यह परखता हैं कि कौन बोल रहा हैं तथा सन्देश क्या हैं। System उसी व्यक्ति की आवाज को पहचानेगा जो व्यक्ति उसे हमेशा उपयोग में लेता हैं। वॉयस रिकॉग्निशन (Voice Recognition) में अन्य बहुत-सी तकनीक हैं जिनके माध्यम से वॉयस सिग्नल को उचित शब्दों में परिवर्तित किया जा सकता हैं। इसका दूसरा नाम Speech Recognition System भी है। इसमें Speech Synchronus system का प्रयोग किया जाता है।



Web Camera (वेब कैमरा)

◈ वेब कैमरा का प्रयोग विशेषतः कंप्यूटर के साथ होता है। प्रयोक्ता इसका प्रयोग खास तौर पर ऑन लाइन चैटिंग के समय करते हैं। वेब कैमरा किसी ऑब्जेक्ट पर फोकस करके उसका चित्र लेता हैं तथा इसे कम्प्यूटर स्क्रीन पर दूसरी ओर ऑनलाइन व्यक्ति (यदि उसके पास भी वेब कैमरा है तब) को देख सकते हैं तथा उससे बातचीत कर सकते हैं।

Light pen (लाइट पेन)

◈ यह सामान्य पेन की तरह दिखाई देने वाली डिवाइस होती है जिसमें Light के माध्यम से स्क्रीन पर लिखा जाता है। यह प्वाइंटिंग डिवाइस है, जिसका उपयोग ड्रॉइंग बनाने के लिए भी किया जाता है। इसे Electro Optical Device भी कहते हैं।

Biometric Device (बायोमेट्रिक डिवाइस)

◈ यह एक प्रकार की इनपुट डिवाइस है, जिसके द्वारा मानव शरीर के अंगों के माध्यम से Data को कम्प्यूटर पर भेजा जाता है। जैसे – अंगुलियों के द्वारा उपस्थिति दर्ज करवाने वाली मशीन।

क्वीक रेस्पोन्स कोड स्कैनर

◈ यह हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर का मिश्रित रूप है जिसके द्वारा वर्गाकार फ्रेम में बहुत सारे dots व लाइनों से मिलकर बने हुए Image को स्कैन करती है तथा उसमें उपस्थित Data को स्क्रीन पर दर्शाती है। इसमें सूचना स्टोर करने के लिए चार बिट का प्रयोग किया जाता है।

Touch-Pad

◈ यह माउस के समान है अधिकांशतः इसका उपयोगLaptop, डिजीटाइजर में किया जाता है। यह एक Pointing device है।

Microphone (माइक्रोफ़ोन)

◈ इसका उपयोग आवाज को record करने में किया जाता है। यह आवाज को Digital format में बदल देता है

Stylus / स्टाइलस

◈ यह एक wireless Digital-Pen है इसका उपयोग Touchscreen को operate करने में या निर्देश देने में किया जाता है।

Kimball Tag Reader

किम्बॉल टैग रीडर एक विशेष प्रकार का छोटा कार्ड रीडर है जिसका उपयोग दुकानों में कीमत वाले टैग को पढ़ने के लिए किया जाता था। यह एक पंच्ड कार्ड (Punched Card) पर आधारित था, जिसमें सामान की कीमत, कोड आदि की जानकारी पंच की जाती थी। जब ग्राहक सामान खरीदता था तो टैग निकालकर इसे किम्बॉल टैग रीडर में डाला जाता था, जिसके बाद यह जानकारी कंप्यूटर केंद्र में भेज दी जाती थी। इससे बिक्री का डेटा तेजी और सटीकता से रिकॉर्ड हो जाता था। यह मुख्य रूप से प्रथम पीढ़ी के कंप्यूटरों के समय में इस्तेमाल होने वाली इनपुट डिवाइस थी

अभ्यास प्रश्न

1. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): मोशन डेटा को कंप्यूटर या अन्य इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस में प्रविष्ट करने के लिए ट्रैकबॉल (Trackball) एक इनपुट डिवाइस के रूप में उपयोग किया जाता है।
Reason (R): ट्रैकबॉल एक पॉइंटिंग डिवाइस है, जिसमें गेंद को घुमाकर कर्सर या स्क्रीन पर ऑब्जेक्ट की गति को नियंत्रित किया जाता है।
(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

2. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): कर्सर की मौजूदा स्थिति के बाईं ओर के एक कैरेक्टर को डिलीट करने के लिए बैकस्पेस (Backspace) कुंजी का प्रयोग किया जाता है।
Reason (R): बैकस्पेस कुंजी कर्सर के बाईं ओर स्थित अक्षर को हटाती है, जबकि डिलीट कुंजी दाईं ओर के अक्षर को हटाती है।
(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

3. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): OCR, वेब कैम और लाइट पेन केवल इनपुट डिवाइसेज हैं।
Reason (R): ये सभी डिवाइस कंप्यूटर में डेटा या निर्देश भेजने का कार्य करते हैं और कंप्यूटर से आउटपुट प्राप्त नहीं करते हैं।
(a) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[c]**

4. सुमेलित कीजिए

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. जॉयस्टिक	**1. आवाज रिकॉर्ड करने का उपकरण**
B. माइक्रोफोन	**2. प्रकाश के माध्यम से इनपुट देने वाला उपकरण**
C. लाइटपेन	**3. आधार पर घूमने वाली छड़ी द्वारा दिशा बताने वाला उपकरण**
D. की-बोर्ड	**4. अक्षर एवं डेटा टाइप करने का उपकरण**

कूट :
(a) A-3, B-1, C-2, D-4 (b) A-2, B-3, C-4, D-1
(c) A-4, B-1, C-3, D-2 (d) A-1, B-2, C-4, D-3 **[a]**

5. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): मोबाइल की स्क्रीन को नियंत्रित करने के लिए Stylus एक इनपुट डिवाइस के रूप में उपयोग किया जाता है।
Reason (R): Stylus एक पेन जैसी डिवाइस होती है, जिसकी सहायता से टच स्क्रीन पर लिखने, चयन करने और अन्य कार्यों को नियंत्रित किया जा सकता है।
(a) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[c]**

6. माउस से संबंधित सत्य कथन है –
1. माउस एक प्वॉइंटिंग डिवाइस है।
2. माउस सी.यू.आई पर आधारित है।
3. माउस ऑप्टिकल, मैकेनिकल एवं वायरलेस के रूप में होते हैं।
4. माउस के प्रयोग से ड्रॉइंग बनाने का कार्य आसान हो जाता है।
(a) 1, 2, 3, 4 (b) 2, 3, 4
(c) 1, 3, 4 (d) 1, 4 **[c]**

7. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): की-बोर्ड की बाएँ, दाएँ, ऊपर और नीचे (Arrow Keys) कुंजियाँ डॉक्यूमेंट को देखने के लिए पेज स्क्रॉल करने में सहायता करती हैं।
Reason (R): Arrow Keys का उपयोग कर्सर की स्थिति को बदलने और स्क्रीन पर सामग्री को ऊपर, नीचे, बाएँ या दाएँ दिशा में ले जाने के लिए किया जाता है।
विकल्प:
(a) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[b]**

8. सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. कंट्रोल (Ctrl) कुंजी	**1. ON/OFF के रूप में कार्य करने वाली कुंजी**
B. ऑल्ट (Alt) कुंजी	**2. शॉर्टकट या विशेष कार्यों के लिए प्रयोग की जाने वाली कुंजी**
C. फंक्शन कुंजी	**3. F1 से F12 तक विशेष कार्यों के लिए उपयोग**
D. टॉगल कुंजी	**4. Caps Lock, Num Lock जैसी कुंजी**

कूट :
(a) A-3, B-4, C-2, D-1 (b) A-2, B-3, C-4, D-1
(c) A-3, B-2, C-4, D-1 (d) A-1, B-2, C-3, D-4 **[a]**

9. सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. CPU से पेरीफेरल डिवाइसेज तक डेटा ट्रांसफर	**1. बफर मेमोरी**
B. इंटरफेस	**2. डेटा संचार माध्यम**
C. मॉडेम	**3. इनपुट/आउटपुट पोर्ट्स**
D. I/O पोर्ट्स	**4. कनेक्शन के लिए उपयोगी हार्डवेयर**

कूट :
(a) A-3, B-4, C-2, D-1 (b) A-2, B-3, C-4, D-1
(c) A-3, B-2, C-4, D-1 (d) A-1, B-2, C-3, D-4 **[a]**

♦♦♦♦

◈ जिस उपकरण की सहायता से CPU से आने वाली सूचनाओं या परिणामों को हम प्राप्त कर सकते हैं उस डिवाइस को हम आउटपुट डिवाइस कहते हैं। कम्प्यूटर से प्राप्त परिणाम दो प्रकार के होते हैं-
(1) Soft Copy (2) Hard Copy

Soft Copy

◈ यदि परिणाम से प्राप्त सूचनाओं को किसी प्रोग्राम माध्यम से Screen पर देखा जा सके किया जा सके या आवाज के रूप में प्राप्त किया जा सके तथा जिसे बार बार परिवर्तित भी किया जा सके जो कम्प्यूटर या मेमोरी के अन्दर स्टोर रहती हो या दिखाई देती हो दूसरे शब्दों में कह सकते है कि वह output जो Computer System बंद होने के बाद उपस्थित नहीं रहता उसे सॉफ्ट कॉपी कहते हैं।

Hard Copy

◈ जिन परिणामों या आउटपुट को किसी कागज़ के माध्यम से या अन्य माध्यम से अपने हाथों से स्पर्श कर सकें दूसरे शब्दों में कह सकते है कि वह output computer system बंद होने के बाद भी उपस्थित रहता है Hard copy कहलाता है।

Monitor (मॉनिटर)

◈ Output उपकरणों में सबसे अधिक काम आने वाला उपकरण मॉनिटर है। यह Main Output Device है। User Monitor के द्वारा ही कम्प्यूटर से संवाद करता हैं। कम्प्यूटर पर हो रहे कार्यों को मॉनिटर पर ही दर्शाया जाता है। मॉनिटर को VDU (Visual Display Unit) भी कहते हैं। सामान्यतः प्रदर्शित रंगों के आधार पर मॉनिटर को तीन भागों में बाँटा गया है-

(1) Monochrome (मोनोक्रोम)

◈ यह दो शब्द मोनो (एकल/Single) तथा क्रोम (रंग) से मिलकर बना है। इस प्रकार के मॉनिटर आउटपुट को Black & White रूप में प्रदर्शित करते हैं।

(2) Grey Scale (ग्रे स्केल)

◈ यह विशेष प्रकार के मोनो क्रोम मॉनिटर होते हैं जो Grey Shade में आउटपुट प्रदर्शित करते हैं।

(3) Color Monitor (रंगीन मॉनिटर)

◈ RGB (Red Green Blue) विकरणों के आउटपुट को प्रदर्शित करता हैं।

◈ RGB के सिद्धान्त के कारण ऐसे मॉनिटर उच्च Resolution पर Graphics को प्रदर्शित करते हैं। Computer के मेमोरी की क्षमता के अनुसार ऐसे मॉनिटर 16 से लेकर 16 लाख तक के रंगों में आउटपुट प्रदर्शित करने की क्षमता रखते हैं।

❖ **मॉनिटर निम्न प्रकार के होते हैं-**

◈ CRT (Cathode Ray Tube)

◈ LCD (Liquid Crystal Display)

◈ LED (Light Emitting Diode)

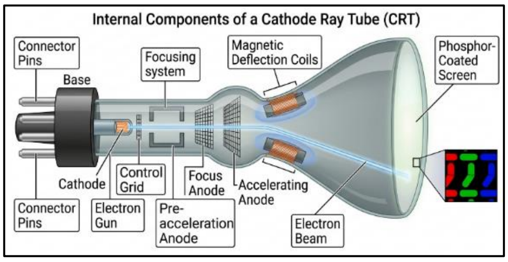
CRT Monitor

◈ अधिकतर कम्प्यूटर में इस प्रकार का मॉनिटर काम में लिया जाता है। यह Television के समान ही कार्य करता है, इस प्रकार के मॉनिटर में ज्यादातर CRT (Cathod Rays Tube) Monitor काम में लेते हैं। CRT Monitor में Phosphor Coated Screen होती है जब इलेक्ट्रॉन इस Screen पर गिरते हैं तो Screen पर रोशनी दिखाई देती है। इसकी Picture quality अच्छी होती है।

◈ Black & White Monitor को Monochrome कहते हैं। Monochrome Monitor में इलेक्ट्रॉन की एक किरण उत्पन्न होती है जबकि रंगीन कम्प्यूटर में ,RGB (Red, Green, Blue) की तीन किरणें उत्पन्न होती है।

❖ **CRT Monitor की बनावट**

◈ CRT Monitor में सबसे पीछे एक Tube होती है जिसे CRT (Cathod Ray Tube) कहते हैं। इसमें एक Filament लगा रहता है, जो गर्म होता है। CRT के आगे की तरफ तीन Electron Gun होती है, जिसमें से तीन अलग-अलग रंग निकलते हैं, इसमें आगे की तरफ एक Focusing Device होता है। यह Focusing Device Rays को एक सीधी रेखा में बनाए रखता है। इससे आगे की तरफ Magnetic Deflection Coil होती है, जो Rays के direction को Decide करती है जो कि आगे की तरफ Phosphor Coated Screen पर गिरती है जिससे यह Screen Glow करती है।



LCD - (Liquid Crystal Display)

◈ यह एक Digital Display System है। जिसमें काँच की दो परतों के मध्य पारदर्शी द्रवीय पदार्थ होते हैं। LCD की बाहरी परत Tin Oxide द्वारा Coated होती है। LCD Monitor अधिकांशतः लेपटॉप कम्प्यूटर के काम में लिए जाते हैं, इस तरह की Screen Lap Top के अतिरिक्त Calculator, Videogame व Digital Camera में काम ली जाती है।

❖ **लाभ**

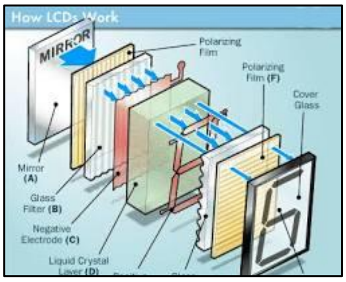
(1) इसमें कम बिजली का उपयोग होता है।

(2) इनका आकार छोटा होता है।

❖ **हानि**

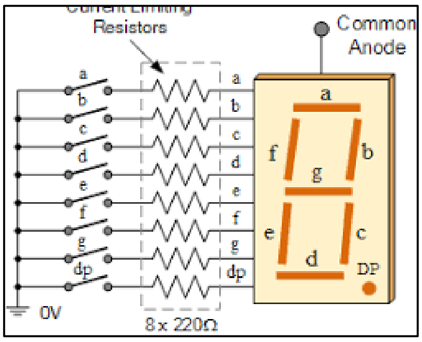
(1) यह अधिक महँगा होता है।

(2) Resolution अधिक अच्छा नहीं होता है।



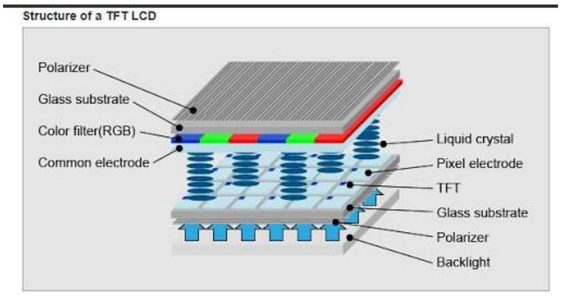
LED (Light Emmitting Diode)

- यह स्क्रीन फ्लेट पैनल डिस्प्ले मॉनिटर होता है, इस स्क्रीन पर इमेज को दिखाने के लिए पिक्सल के रूप में लाइट इमिटिंग डायोड का उपयोग किया जाता है। इस स्क्रीन में ज्यादा ब्राइटनेस होती है , जिससे की आसानी से इमेज को अच्छे से देखा जा सकें तथा कम पॉवर की आवश्यकता होती है।



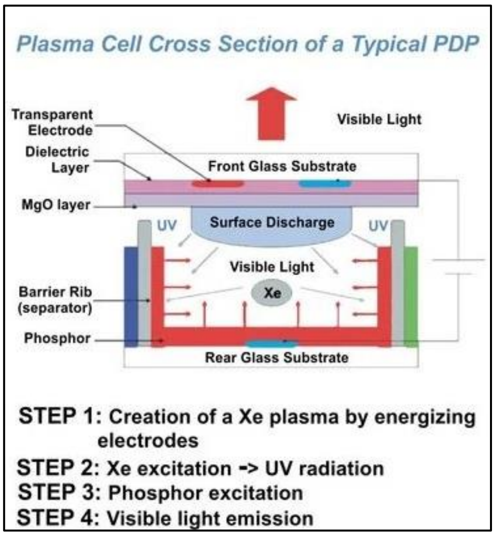
TFT (Thin Film Transistor)

- यह फ्लेट स्क्रीन का ही एक रूप है जो आजकल मॉनिटर तथा अन्य डिवाइस में अधिक प्रयोग किया जाता है। यह हल्का और साइज में पतला होता है। यह LCD का ही अन्य रूप हो सकता है।



प्लाज़्मा मॉनिटर (Plasma Monitor)

- प्लाज़्मा मॉनिटर मोटाई में बिल्कुल पतला होता है जो शीशे के दो शीट के बीच में एक विशेष प्रकार के गैस को डालकर बनाया जाता है। यह विशेष प्रकार का गैस नियोन या ज़ेनन होता हैं जब गैस को छोटे-छोटे इलेक्ट्रॉड के ग्रिड (Grid) के माध्यम से विद्युतीकरण किया जाता है, तब यह चमकता है।
- ग्रिड के विभिन्न बिन्दुओं पर जब एक विशेष माप पर वोल्टेज दिया जाता तब यह पिक्सल के रूप में कार्य करता है तथा कोई आकृति (Image) प्रदर्शित होती है।



मॉनिटर की विशेषताएँ

- स्क्रीन पर बने हुए छोटे-छोटे डॉट्स, पिक्सल कहलाते है। यहाँ पिक्सेल (Pixel) शब्द पिक्चर एलीमेंट का संक्षिप्त रूप है। स्क्रीन पर ईकाई क्षेत्रफल में पिक्सलों की संख्या रेजोल्यूशन को व्यक्त करती है।
- स्क्रीन पर जितने अधिक पिक्सेल होगें, स्क्रीन का रेजोल्यूशन (Resolution) भी उतना ही अधिक होगा अर्थात् चित्र उतना ही स्पष्ट होगा। एक डिस्प्ले रेजोल्यूशन माना 640 by 840 है तो इसका अर्थ है कि स्क्रीन 640 डॉट के स्तम्भ (Column) और 840 डॉट की पंक्तियों (Rows) से बनी है।
- **रिफ्रेश रेट:-** कम्प्यूटर मॉनिटर लगातार कार्य करता रहता है यद्यपि इसका अनुभव हम साधारण आँखों से नहीं कर पाते हैं। कम्प्यूटर स्क्रीन पर इमेज बाएँ से दाएँ तथा ऊपर से नीचे इलेक्ट्रॉन गन के द्वारा परिवर्तित होती रहती है परन्तु इसका अनुभव हम तभी कर पाते हैं जब स्क्रीन 'क्लिक' करती है। प्रायः क्लियर (स्क्रीन का Refresh होना) का अनुभव हम तब कर पाते है जब स्क्रीन तेजी से परिवर्तित नहीं होती है। मॉनिटर की रिफ्रेश रेट को हर्ट्ज में मापा जाता है।
- **डॉट पिच** - डॉट पिच एक प्रकार की मापन तकनीक है, जो कि दर्शाती है कि प्रत्येक पिक्सल के मध्य कितना Vertical अन्तर है।
- **बिट मैपिंग** - ग्राफिक्स आउटपुट Display करने के लिए जो तकनीक काम में लाई जाती है, वह बिट मैपिंग कहलाती है। इस तकनीक में बिट मैप ग्राफिक्स का प्रत्येक पिक्सल ऑपरेटर द्वारा स्क्रीन पर नियन्त्रित होता है। इससे ऑपरेटर किसी भी आकृति की ग्राफिक्स स्क्रीन पर बना सकता है।मॉनिटर का आकार विकर्ण से मापा जाता है। अस्पेक्ट रेशियों मॉनिटर स्क्रीन की चौड़ाई व ऊँचाई का जो अनुपात होता है। उसे अस्पेक्ट रेशियों कहते हैं।
- रिज़ोल्यूशन मॉनिटर की स्क्रीन पर प्रदर्शित हॉरिज़ॉन्टल व वर्टीकल पिक्सल के गुणनफल को रिज़ोल्यूशन कहा जाता है। रिज़ोल्यूशन इकाई क्षेत्रफल में उपस्थित बिन्दुओं या पिक्सेल की संख्या होती है।

Printer (प्रिंटर)

- Printer एक important output device है जो computer से मिली digital information को paper पर print करके human-readable form में present करता है।
- Paper पर printed output की copy को hard copy कहते हैं। यह permanent और physical form में होती है जिसे हम touch कर सकते हैं, share कर सकते हैं या लंबे समय तक store रख सकते हैं।
- Printer computer की binary data (0 और 1) को text, images, graphics आदि में convert करके high speed से paper पर छापता है
  इन्हें निम्न प्रकार वर्गीकृत कर सकते हैं-
- (1) Impact Printer (2) Non Impact Printer

Impact Printer

- इस type के printers में एक metal hammer या print head ink ribbon (स्याही वाली रिबन) पर strike (प्रहार) करता है। Ribbon के पीछे paper रखा जाता है।
- जब print head ribbon पर strike करता है, तो print head पर बने character या dot का shape ink के साथ paper पर transfer हो जाता है, और character print हो जाता है।
- यह technology typewriter जैसी है, इसलिए ये printers noisy (शोर करने वाले) होते हैं, लेकिन multiple copies (carbon copies) एक साथ print कर सकते हैं।
  Impact printers मुख्य रूप से दो categories में आते हैं:

i. Dot Matrix Printers

◈ यह एक Impact Printer है तथा यह Character Printer की श्रेणी में आता है, इसके Printer Head में अनेक Pins का एक Matrix बनता है तथा प्रत्येक Pin के Ribbon व Paper पर स्पर्श से एक डॉट बनता है तथा अनेक डॉट मिलकर एक Character या Image बनाते हैं। एक बार में किसी एक Particular Character को Print करने वाली Pins ही Printer Head से बाहर निकलकर डॉट को छापती है। कुछ Dot Matrix Printer लाइनों को दाएँ से बाएँ तथा बाएँ से दाएँ दोनों दिशाओं में प्रिन्ट करने की क्षमता रखते हैं। इन प्रिन्टर की गति 30 से 600 Character /Second हो सकती है। अनेक Dots मिलकर एक Character बनाते हैं। दोनों तरफ चलने वाले Printer Bi-Directional Printer कहलाते हैं।
Dot-matrix Printer की क्षमता दो प्रकार की होती है! -
(i) 80 कॉलम **(ii)** 132 कॉलम

❖ **विशेषताएँ**

◈ D.M.P. अधिक महँगे नहीं होते हैं।
◈ इनकी printing Speed Fast होती है।
◈ ये ज्यादा समय तक काम आते हैं।
◈ इनकी पेपर Printing Quality Better नहीं होती है।
◈ इनका प्रति पेपर प्रिन्टिंग मूल्य सबसे कम है।
◈ इनमें किसी भी प्रकार की आकृति प्रिन्ट की जा सकती है।
◈ ये आवाज ज्यादा करते हैं।
◈ केवल Black & White Printing की जा सकती है।
◈ Font की Size Change की जा सकती है।

ii. लाइन प्रिंटर -
ये अक्षरों के बजाय लाइनों को प्रिंट करते है
इनकी गति LPM (Line Per Minut) में मापी जाती है
उपयोग बैंक रेलवे आदि कार्यालयों में -

iii. ड्रम प्रिंटर
इसमें प्रिन्टिंग के लिए बेलनाकार ड्रम होता है जिस पर अक्षर उभरे होते है यह भी एक लाइन प्रिंटर होता है

iv. डेजी व्हील प्रिंटर -
◈ इसमें प्रिन्टिंग के लिए एक व्हील का प्रयोग करता है
◈ इसके द्वारा फोटो और ग्राफिक्स नहीं छापे जा सकते है
◈ हाई रेसोल्यूशन के साथ अक्षरों को टाइप कर सकता है

Non Impact Printer

◈ इस प्रकार के प्रिंटर में प्रिन्टिंग के लिए रसायन, ताप या विद्युत का उपयोग किया जाता है
◈ प्रिन्टिंग के समय कागज के सीधे संपर्क में नहीं होते है ये कम आवाज / शोर करते है
◈ स्याही की आपूर्ति के लिए कार्टिज का प्रयोग होता है

i. Inkjet Printer

◈ यह एक Non-impact Printer है तथा Character Printer की श्रेणी में आता है। इसमें प्रिन्टिंग के लिए Ink काम में ली जाती है जो कि Cartridge में भरी होती है। इनमें छोटे-छोटे Nozzels होते हैं जिससे Ink की बूँदों को Spray करके Character व आकृतियाँ छापी जाती है। इसमें एक Megnatic Plate होती है जो Ink के direction को decide करती है। Print Head के Nozzel में Ink की बूँदों को आवेशित करके कागज़ पर उचित दिशा में छोड़ा जाता है। इस प्रिन्टर का आउटपुट अधिक स्पष्ट होता है। ये आवाज कम करते हैं।

ii. Laser Printer

◈ लेज़र प्रिंटर नॉन इम्पैक्ट पेज प्रिंटर है। लेज़र प्रिंटर का उपयोग कम्प्यूटर सिस्टम में 1970 के दशक से हो रहा है। ये प्रिंटर आजकल अधिक लोकप्रिय है, क्योंकि ये अपेक्षाकृत अधिक तेज़ और उच्च क्वालिटी में टैक्स्ट और ग्राफिक्स छापने में सक्षम है।
◈ लेज़र प्रिंटर पृष्ठ पर आकृति को जेरोग्राफी तकनीक से छापता है। जेरोग्राफी तकनीक का विकास जेरॉक्स मशीन (फोटोकॉपीयर मशीन) के लिए हुआ था। जेरोग्राफी एक फोटोग्राफी जैसी तकनीक है, जिसमें फिल्म, एक आवेशित पदार्थ का लेपन युक्त ड्रम होती है यह ड्रम फोटो-संवेदित होता है। इसके द्वारा कागज़ पर आउटपुट को छापा जाता है। इस ड्रम पर आउटपुट इस प्रकार आता है।
◈ रंगीन लेज़र प्रिंटर उच्च क्वालिटी का रंगीन आउटपुट देता है। इसमें विशेष टोनर होता है, जिसमें विविध रंगों के कण उपलब्ध रहते हैं।
◈ लेज़र प्रिंटर महँगे होते हैं लेकिन इनकी छापने की गति उच्च होती है। प्लास्टिक की शीट या अन्य किसी शीट पर भी यह प्रिंटर आउटपुट को छाप सकते हैं। इनका उपयोग छपाई की ऑफसेट मशीन की मास्टर (Master) कॉपी छापने में होता है जिनसे आउटपुट की प्रतिलिपियाँ अधिक संख्या में छापी जाती है।

❖ **विशेषताएँ -**

◈ (1) इनकी Printing Speed सबसे अधिक होती है।
(2) इनकी Printing Quality सबसे अच्छी होती है।
(3) ज्यादातर Designing में काम आता है।
(4) इनकी Printing Cost ज्यादा होती है।
(5) Black & White तथा Colour दोनों ही प्रकार की प्रिन्टिंग की जा सकती है।
(6) इनका रख-रखाव कठिन है।

iii. Thermal Printer (थर्मल प्रिंटर)

◈ यह प्रिंटर कागज़ पर अक्षर को प्रिंट करने के लिए ऊष्मा या गर्म तत्त्वों का प्रयोग करता है। इस प्रिंटर में स्याही को पिघलाकर कागज़ पर प्रिंट किया जाता है। थर्मल प्रिंटर में एक विशेष कागज़ का प्रयोग किया जाता है।
◈ कम्प्यूटर से प्राप्त आउटपुट, लेजर-स्त्रोत से लेज़र किरण के रूप में उत्सर्जित होता है। यह किरण लैन्सों से एक घूमते हुए बहुभुजाकार (Polygon shaped) दर्पण पर फोकस की जाती है। इसमें ड्रम घूमता है तो आवेशित स्थानों पर टोनर (Toner-एक विशेष स्याही का पाउडर) चिपका लेता है। इसके बाद यह टोनर कागज़ पर स्थानान्तरित हो जाता है जिससे आउटपुट कागज़ पर छप जाता है। यह आउटपुट अस्थायी होता है, टोनर को स्थायी रूप से कागज़ पर सील (Seal) करने के लिए इसे गर्म रोलर से गुजारा जाता है।

- अधिकतर लेज़र प्रिंटर्स में एक अतिरिक्त माइक्रोप्रोसेसर, रैम (RAM) और रोम (ROM) होते हैं। रोम (ROM) में फॉन्ट (Font) और पृष्ठ को व्यवस्थित करने के प्रोग्राम संगृहीत रहते हैं। लेज़र प्रिंटर सर्वश्रेष्ठ आउटपुट छापता है। प्रायः यह 300 Dpi से लेकर 600 तक या उससे भी अधिक रेज़ोल्यूशन की छपाई करता है।

प्लॉटर (Plotter)

- यह एक Output Device हैं जो Charts Drawing, Maps, 3-D रेखाचित्र, Graph तथा अन्य प्रकार के Hard Copy Print करने के काम में लेते हैं। इसमें Arms होते हैं, जिसमें Pens लगे होते हैं वे Arms Move करती है तथा जहाँ पेपर लगे होते हैं वहाँ ,Image Create हो जाती है।
- ये दो प्रकार के होते हैं -
  (1) Flat Bed Plotter (2) Drum Plotter

(1) Flat Bed Plotter

- इस Plotter में कागज़ के स्थिर अवस्था में एक बेड (Bed) या ट्रे (Tray) में रखा जाता है। एक भुजा (Arm) पर पेन (Pen) चढ़ा रहता है, जो मोटर में कागज़ पर ऊपर-नीचे (Y-अक्ष) और दाएँ-बाएँ (X-अक्ष) गतिशील होता है। कम्प्यूटर पेन को X-Y अक्ष की दिशाओं में नियंत्रित करता है और कागज़ पर आकृति चित्रित करता है।

(2) Drum Plotter

- यह एक ऐसी आउटपुट डिवाइस है, जिसमें पेन (Pen) प्रयुक्त होते हैं, जो गतिशील होकर कागज़ की सतह पर आकृति तैयार करते हैं। कागज़ एक ड्रम पर चढ़ा रहता है, जो आगे खिसकता जाता है। पेन (Pen) कम्प्यूटर द्वारा नियंत्रित होता है। कई पेन प्लॉटरों में फाइबर टिप्ड पेन (Fiber tipped pen) होते हैं। यदि उच्च क्वालिटी की आवश्यकता हो तो तकनीकी ड्राफ्टिंग पेन (Technical Drafting Pen) का प्रयोग किया जाता है। पेन (Pen) की गति एक बार में एक इंच (inch) के हजारवें हिस्से के बराबर होती है। कई रंगीन प्लॉटरों में चार या चार से अधिक पेन (Pen) होते हैं। प्लॉटर एक सम्पूर्ण चित्र (Drawing) को कुछ इंच प्रति सेकंड की दर से प्लॉट करता हैं।

Multimedia Projector (प्रोजेक्टर)

- Multimedia projector एक advanced output device है जो computer या laptop की screen पर चल रही activities, images, videos, text, slides और अन्य information को large screen (बड़े पर्दे या wall) पर project करके display करता है।
- Projector का main use multimedia presentations, business meetings, seminars, conferences और training sessions में होता है।
- Modern projectors (LCD, DLP या LED-based) high brightness (lumens), high resolution (Full HD, 4K), short-throw capability और wireless connectivity (HDMI, Wi-Fi, Bluetooth) features के साथ आते हैं, जिससे setup easy और picture quality excellent होती है।

स्पीकर (Speaker)

- Speaker एक audio output device है जो computer से मिली digital information को sound (ध्वनि) में convert करके output करता है।
- यह electrical signals को sound waves में बदलता है ताकि हम music, voice, alerts या अन्य audio सुन सकें।
- Speaker का use multimedia applications (जैसे videos, games, presentations), online calls, music playback, voice notifications आदि में बहुत होता है।
- ये seminars, meetings, conferences, home entertainment और public announcements में sound broadcast करने के लिए useful होते हैं।

अभ्यास प्रश्न

1. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): मॉनीटर के डिस्प्ले आकार को डायगोनली (Diagonal) मापा जाता है।
Reason (R): मॉनीटर की स्क्रीन का आकार एक कोने से विपरीत कोने तक की विकर्ण दूरी (Diagonal Distance) के आधार पर मापा जाता है।
विकल्प:
(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[d]**

2. सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. स्पीच रिकग्नीशन	1. आवाज को पहचानकर कंप्यूटर में इनपुट देना
B. वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग	2. दूरस्थ स्थानों पर वीडियो के माध्यम से बातचीत
C. ऑडियो डिजिटाइजर	3. ध्वनि को डिजिटल रूप में बदलना
D. सिंथेसाइजर	4. कृत्रिम ध्वनि उत्पन्न करना

कूट :
(a) A-1, B-2, C-3, D-4 (b) A-2, B-1, C-4, D-3
(c) A-3, B-4, C-1, D-2 (d) A-4, B-3, C-2, D-1 **[a]**

3. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): मॉनीटर स्क्रीन का झिलमिलाना (Screen Blinking) फ्लिकरिंग कहलाता है।
Reason (R): फ्लिकरिंग मॉनीटर की रिफ्रेश रेट कम होने या डिस्प्ले सिग्नल में समस्या के कारण स्क्रीन के बार-बार चमकने या अस्थिर दिखाई देने की स्थिति होती है।
विकल्प:
(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

4. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): प्रोजेक्टर एक अस्थायी आउटपुट डिस्प्ले डिवाइस है।
Reason (R): प्रोजेक्टर द्वारा प्रदर्शित जानकारी स्क्रीन पर केवल कुछ समय के लिए दिखाई जाती है और स्थायी रूप से संग्रहीत नहीं होती।
(a) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[b]**

5. सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. नॉन-इम्पैक्ट प्रिंटर	1. रिबन और प्रिंटिंग हेड
B. इंकजेट प्रिंटर	2. कार्टिज का प्रयोग
C. लेजर प्रिंटर	3. टोनर का प्रयोग
D. इम्पैक्ट प्रिंटर	4. रिबन का प्रयोग

कूट :
(a) A-2, B-2, C-3, D-4 (b) A-1, B-3, C-2, D-4
(c) A-3, B-2, C-4, D-1 (d) A-4, B-1, C-3, D-2 **[a]**

6. सुमेलित कीजिए :-

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. मॉनीटर की रिफ्रेश रेट	1. बिट प्रति सेकंड
B. Hertz (Hz)	2. प्रति सेकंड स्क्रीन रिफ्रेश होने की संख्या
C. BPS	3. डेटा ट्रांसफर की गति की इकाई
D. MPS	4. मेगा प्रति सेकंड

कूट :
(a) A-1, B-3, C-2, D-4 (b) A-2, B-2, C-3, D-4
(c) A-4, B-1, C-3, D-2 (d) A-3, B-4, C-1, D-2 **[b]**

7. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): डॉट पिच (Dot Pitch) को फॉस्पर पिच, लाइन पिच और स्ट्राइप पिच के नाम से भी जाना जाता है।
Reason (R): ये सभी शब्द मॉनीटर स्क्रीन पर पिक्सेल बनाने वाले डॉट्स के बीच की दूरी को दर्शाते हैं, जो डिस्प्ले की गुणवत्ता को प्रभावित करती है।
(a) A असत्य है, लेकिन R सत्य है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है। **[d]**

8. सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. 1080p डिस्प्ले रेजॉल्यूशन	1. 1920 × 1080 पिक्सेल्स
B. 16:9 आस्पेक्ट रेशियो	2. स्क्रीन की चौड़ाई और ऊँचाई का अनुपात
C. 720p रेजॉल्यूशन	3. 1280 × 720 पिक्सेल्स
D. 4K रेजॉल्यूशन	4. 3840 × 2160 पिक्सेल्स

कूट :
(a) A-2, B-1, C-4, D-3 (b) A-1, B-2, C-3, D-4
(c) A-3, B-4, C-1, D-2 (d) A-4, B-3, C-2, D-1 **[b]**

9. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): माउस द्वारा किसी फोल्डर को कट करने के लिए राइट क्लिक (Right Click) बटन का उपयोग किया जाता है।
Reason (R): राइट क्लिक करने पर संदर्भ मेन्यू (Context Menu) खुलता है, जिसमें Cut जैसे विकल्प उपलब्ध होते हैं।
विकल्प:
(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

10. सुमेलित कीजिए :

स्तम्भ 'अ'	स्तम्भ 'ब'
A. स्कैनर	1. डॉक्यूमेंट/इमेज को डिजिटल रूप में बदलना
B. फ्लोरोसेंट बल्ब	2. स्कैनिंग में प्रकाश स्रोत के रूप में प्रयोग
C. CRT	3. मॉनीटर में प्रयुक्त तकनीक
D. MS Word	4. डॉक्यूमेंट तैयार करने का सॉफ्टवेयर

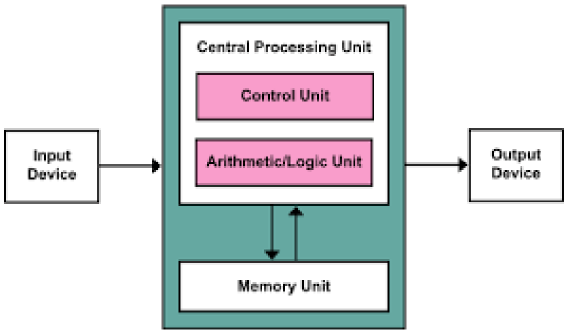
कूट :
(a) A-4, B-3, C-2, D-1 (b) A-2, B-1, C-4, D-3
(c) A-1, B-2, C-3, D-4 (d) A-3, B-4, C-1, D-2 **[c]**

11. नीचे दिए गए कथन (Assertion) और कारण (Reason) को पढ़कर सही विकल्प चुनिए।
Assertion (A): डगलस सी. इन्जेलबर्ट (Douglas C. Engelbart) ने वर्ष 1964 में माउस का आविष्कार किया था।
Reason (R): डगलस इन्जेलबर्ट ने स्टेनफोर्ड रिसर्च लेबोरेटरी में कंप्यूटर के साथ उपयोग करने के लिए माउस नामक पॉइंटिंग डिवाइस विकसित किया था।
विकल्प:
(a) A और R दोनों सत्य हैं तथा R, A की सही व्याख्या करता है।
(b) A और R दोनों सत्य हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।
(c) A सत्य है, लेकिन R असत्य है।
(d) A असत्य है, लेकिन R सत्य है। **[a]**

♦♦♦♦

सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (CPU)

- CPU कम्प्यूटर का मस्तिष्क होता है, जिसका पूरा नाम केन्द्रीय प्रक्रिया इकाई होता है। इसका मुख्य कार्य प्रोग्रामों (Programs) को क्रियान्वित (Execute) करना है। इसके अलावा CPU कम्प्यूटर के सभी भागों, जैसे - मेमोरी, इनपुट और आउटपुट डिवाइसेज के कार्यों को भी नियंत्रित करता है। प्रोग्राम और डेटा, इसके नियंत्रण में मेमोरी में संगृहीत होते है।
- कम्प्यूटर की प्रोसेसिंग स्पीड को मिलयन इंस्ट्रक्सन प्रति सैकण्ड के द्वारा मापा जाता है।
- कम्प्यूटर की प्रोसेसिंग स्पीड को हर्ट्ज अथवा गीगा हर्ट्ज से मापा जाता है।
- सीपीयू को कम्प्यूटर का मस्तिष्क एवं दिल भी कहा जाता है।
- सीपीयू इनपुट को आउटपुट में बदलता है।
- **सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट के मुख्य तीन भाग होते हैं, ये निम्नलिखित हैं -**
- ALU - एरिथमेटिक व लॉजिक यूनिट
- MU - मेमोरी यूनिट (Memory Unit)
- CU - कन्ट्रोल यूनिट (Control Unit)

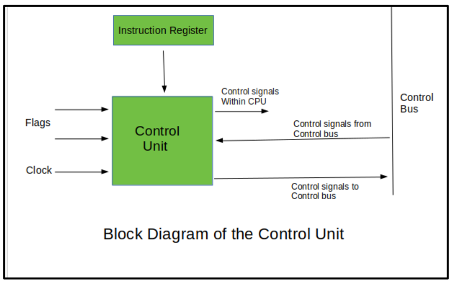


Control Unit (नियंत्रण इकाई)

- कंट्रोल यूनिट CPU का वह हिस्सा है जो पूरे सिस्टम के ऑपरेशन्स को कोऑर्डिनेट और डायरेक्ट करता है। इसे "दिमाग का दिमाग" (Brain of the Brain) कहा जाता है क्योंकि यह तय करता है कि CPU के अन्य पार्ट्स (ALU, रजिस्टर्स, मेमोरी) को क्या करना है, कब करना है और कैसे करना है।
- CU इंस्ट्रक्शन साइकिल (Fetch-Decode-Execute) को मैनेज करता है।
- CIR (Current Instruction Register) से इंस्ट्रक्शन डिकोड करता है।
- जरूरी कंट्रोल सिग्नल्स (Control Signals) जेनरेट करता है, जैसे Load, Enable, Select, ALU Operation आदि। ये सिग्नल्स गेट्स और मल्टीप्लेक्सर्स को कंट्रोल करते हैं।

Control Unit के मुख्य फंक्शंस

- **Instruction Fetch:** मेमोरी से अगली इंस्ट्रक्शन लाना।
- **Instruction Decode**: इंस्ट्रक्शन को समझना (opcode और operand अलग करना)।
- **Execution Control:** ALU, रजिस्टर्स, मेमोरी और I/O को सही समय पर एक्टिवेट करना।
- **Control Signals Generate:** सभी कंपोनेंट्स को बताने वाले सिग्नल्स (जैसे Read/Write, Enable आदि) भेजना।
- **Interrupt Handling:** बाहर से आने वाले सिग्नल्स (जैसे कीबोर्ड प्रेस) को हैंडल करना।



Block Diagram of the Control Unit

Types of Control Logic

1. **हार्डवायर्ड कंट्रोल लॉजिक :** Control signals are generated using combinational logic circuits (gates, multiplexers, decoders) कॉम्बिनेशनल लॉजिक सर्किट्स (गेट्स, मल्टीप्लेक्सर्स, डिकोडर्स) से जेनरेट होते हैं।

- Extremely fast → बहुत तेज़ (क्योंकि डायरेक्ट हार्डवेयर में इम्प्लीमेंटेड)।
- Best for fixed instruction set → फिक्स्ड इंस्ट्रक्शन सेट के लिए अच्छा (RISC processors में आमतौर पर इस्तेमाल होता है)।

Disadvantages / नुकसान:

- Design is very complex → डिज़ाइन बहुत कॉम्प्लेक्स होता है।
- Modifications are difficult and costly → बदलाव करना मुश्किल और महंगा (नया इंस्ट्रक्शन ऐड करने के लिए हार्डवेयर रीडिज़ाइन करना पड़ता है)।
- Less flexible for complex instruction sets → CISC जैसे कॉम्प्लेक्स इंस्ट्रक्शन सेट के लिए स्केलेबल नहीं।

उदाहरण: Older processors और simple embedded systems (पुराने प्रोसेसर्स और सिंपल एम्बेडेड सिस्टम्स)।

Advantages (फायदे)

- High speed and predictable timing → हाई स्पीड और प्रेडिक्टेबल टाइमिंग।
- Reliable performance → रिलायबल परफॉर्मेंस।

2. **Microprogrammed Control Unit (माइक्रोप्रोग्राम्ड कंट्रोल लॉजिक):**

- कंट्रोल सिग्नल्स कंट्रोल मेमोरी में स्टोर्ड माइक्रोइंस्ट्रक्शंस से जेनरेट होते हैं।
- हर मशीन इंस्ट्रक्शन कई माइक्रोइंस्ट्रक्शंस में ब्रेक होती है।
- बहुत फ्लेक्सिबल: नया इंस्ट्रक्शन ऐड करने के लिए सिर्फ माइक्रोकोड चेंज करना पड़ता है (हार्डवेयर चेंज की जरूरत नहीं)।
- Slightly slower (due to memory access) but easier to design → थोड़ा स्लो (मेमोरी एक्सेस की वजह से) लेकिन डिज़ाइन आसान और कम कॉम्प्लेक्स।
- **उदाहरण:** CISC processors जैसे पुराने Intel x86 सीरीज।
- **Advantages (फायदे)**
- Easy to modify and extend instruction set → इंस्ट्रक्शन सेट को आसानी से मोडिफाई या एक्सटेंड कर सकते हैं।
- Simpler design and debugging → डिज़ाइन और डिबगिंग आसान।
- Good for complex instruction sets (CISC) → कॉम्प्लेक्स इंस्ट्रक्शन सेट (CISC) के लिए आदर्श।

❖ **Disadvantages (नुकसान)**

◈ हार्डवायर्ड की तुलना में परफॉर्मेंस स्लो।

◈ एक्स्ट्रा कंट्रोल मेमोरी की जरूरत पड़ती है (अधिक क्षेत्र लगता है)।

❖ **Control Signals क्या होते हैं?**

◈ ये बाइनरी सिग्नल्स (0 या 1) होते हैं जो CPU के अलग-अलग पार्ट्स को एक्टिवेट/डिएक्टिवेट करते हैं।
उदाहरण:

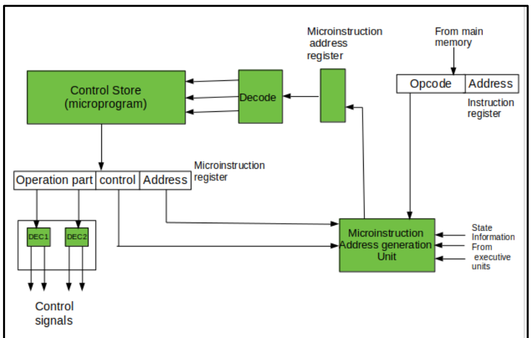
◈ Memory Read (MR): मेमोरी से डेटा पढ़ो।

◈ Memory Write (MW): मेमोरी में डेटा लिखो।

◈ I/O Read/Write: इनपुट/आउटपुट डिवाइस।

◈ ALU Operation Select: कौन सा ऑपरेशन (ADD, SUB आदि)।

◈ Register Load/Enable: किस रजिस्टर में डेटा लोड करना है।
PC Increment: PC को +1 करो।
Bus Enable: डेटा बस पर कौन सा सोर्स डालना है।



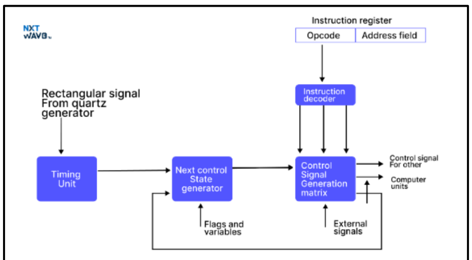
Microprogrammed control unit with a single level control store

Fetch Cycle में Control Logic का रोल (Micro-operations with Control Signals):

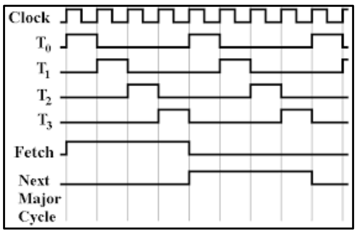
◈ Fetch Cycle इंस्ट्रक्शन साइकिल का पहला स्टेज है, जहां मेमोरी से अगली इंस्ट्रक्शन फेच की जाती है।
कंट्रोल यूनिट (CU) यहां मुख्य रोल प्ले करता है – यह टाइमिंग के अनुसार सीक्वेंशियल कंट्रोल सिग्नल्स जेनरेट करता है, जो डाटा पाथ के गेट्स/मल्टीप्लेक्सर्स को एक्टिवेट करते हैं।

◈ ये सिग्नल्स हार्डवायर्ड CU में लॉजिक गेट्स से या माइक्रोप्रोग्राम्ड CU में माइक्रोइंस्ट्रक्शन से आते हैं।

◈ Fetch Cycle को आमतौर पर 3 क्लॉक पल्स (T0, T1, T2) में डिवाइड किया जाता है (कुछ बुक्स में 4 भी)। हर स्टेप में स्पेसिफिक माइक्रो-ऑपरेशन्स और उनके कंट्रोल सिग्नल्स:



Block diagram of a hardwired control unit of a computer



❖ **स्टेप-बाय-स्टेप माइक्रो-ऑपरेशन्स और कंट्रोल सिग्नल्स**

1. T0 (या T1): PC → MAR

◈ माइक्रो-ऑपरेशन: MAR ← PC

◈ कंट्रोल सिग्नल: MAR Load = 1 (या PC_out = 1, MAR_in = 1)

◈ रोल: CU PC का कंटेंट MAR में ट्रांसफर करने का सिग्नल भेजता है। एड्रेस बस पर PC का वैल्यू जाता है।

2. T1 (या T2): Memory Read और PC Increment

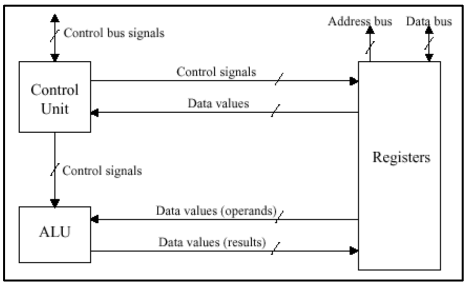
◈ माइक्रो-ऑपरेशन: MDR ← M[MAR] (मेमोरी रीड)

◈ कंट्रोल सिग्नल: Memory Read (MR) = 1 या Read = 1

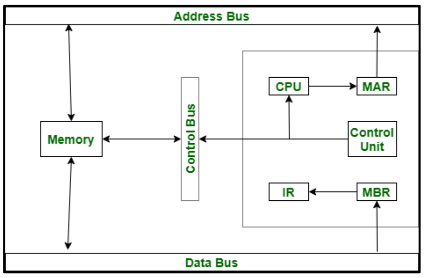
◈ साथ ही: PC ← PC + 1

◈ कंट्रोल सिग्नल: PC Increment = 1 (या INC_PC = 1)

◈ रोल: मेमोरी को रीड सिग्नल भेजकर इंस्ट्रक्शन MDR में लोड होता है। PC को अगली इंस्ट्रक्शन के लिए तैयार किया जाता है (सीक्वेंशियल एक्जीक्यूशन)।



(CPU डाटा पाथ दिखाता Fetch में रजिस्टर ट्रांसफर)



(रजिस्टर ट्रांसफर फ्लो Fetch Cycle में)

3. T2 (या T3): MDR → CIR

◈ माइक्रो-ऑपरेशन: CIR ← MDR

◈ कंट्रोल सिग्नल: CIR Load = 1 (या MDR_out = 1, IR_in = 1)

◈ रोल: फेच्ड इंस्ट्रक्शन को डिकोड के लिए CIR में कॉपी किया जाता है।

Decode Stage में कंट्रोल लॉजिक का रोल

◈ Fetch के बाद CU Decode स्टेज में एंटर करता है।

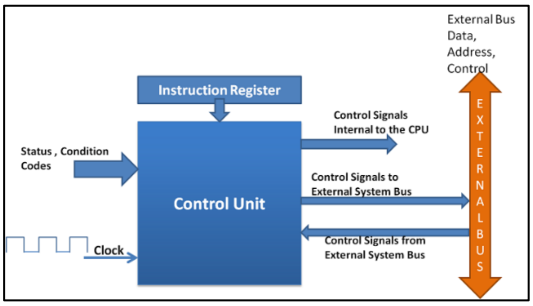
◈ CIR का Opcode भाग Instruction Decoder (opcode decoder) को इनपुट जाता है।

◈ Decoder opcode को डिकोड करता है → स्पेसिफिक कंट्रोल लाइन्स एक्टिवेट।

◈ हार्डवायर्ड CU में: Decoder → कॉम्बिनेशनल लॉजिक
Execute के लिए सिग्नल्स।

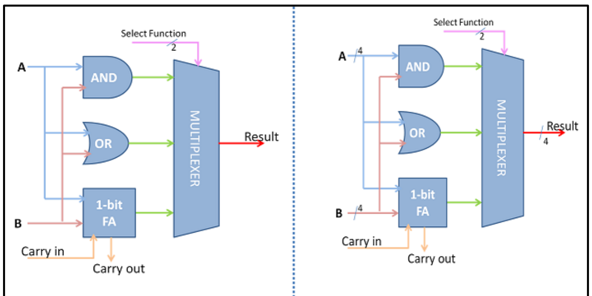
◈ माइक्रोप्रोग्राम्ड CU में: Opcode → μPC (micro program counter) सेट → कंट्रोल मेमोरी से माइक्रोइंस्ट्रक्शन्स फेच।

◈ रोल: सही ऑपरेशन (ADD, LOAD आदि) के लिए आगे के माइक्रो-ऑपरेशन्स ट्रिगर करना।



Arithmetic and Logic Unit

- एरिथमेटिक एवं लॉजिक यूनिट को संक्षेप में ए.एल.यू. यूनिट कहते हैं। यह यूनिट डेटा पर अंकगणितीय क्रियाएँ। (जोड़, बाकी, गुणा, भाग) और तार्किक क्रियाएँ (Logical Operations) करती है। इसमें ऐसा इलेक्ट्रॉनिक परिपथ होता है, जो बाइनरी अंकगणित (Binary Arithmetic) की गणनाएँ करने में सक्षम होता है।
- ए.एल.यू. सभी गणनाओं को पहले अंकगणितीय क्रियाओं में बाँट लेता है, जैसे - गुणा (Multiplication) को बार-बार जोड़ने की क्रिया में बदलना। बाद में इन्हें विद्युत पल्स (Pulse) में बदल कर परिपथ में आगे संचारित किया जाता है।
- तार्किक क्रियाओं (Logical Operations) में ए.एल.यू. दो संख्याओं या डेटा की तुलना करता है और प्रक्रिया (Processing) में निर्णय लेने का कार्य करता है। ए.एल.यू. (ALU), Control Unit से निर्देश (Instruction) लेता है।
- यह मेमोरी से डेटा प्राप्त करता है और मेमोरी में ही सूचना को लौटा देता है। ए.एल.यू. (ALU) के कार्य करने की गति अति तीव्र होती है। यह लगभग 1000000 गणनाएँ प्रति सैकण्ड की गति से करता है। इसमें कई रजिस्टर (Register) और एक्युमुलेटर होते हैं जो गणनाओं के दौरान क्षणिक संग्रह हेतु क्षणिक मेमोरी का कार्य करते हैं।
- ए.एल.यू. प्रोग्राम के आधार पर कंट्रोल यूनिट के बताए अनुसार सभी डेटा मेमोरी से प्राप्त करके एक्युमुलेटर में रख लेता है उदाहरणार्थ, माना दो संख्याओं A और B को जोड़ना है।



1-bit 3-function Combinational ALU   4-bit 3-function Combinational ALU

गणितीय क्रियाएँ	तार्किक क्रियाएँ
+ जोड़	=, # समान, असमान
- घटाव	>, not>बड़ा, बड़ा नहीं
* (x) गुणा	,>= बड़ा या समान, बड़ा या समान नहीं
(/) भाग	<= छोटा या समान, छोटा या समान नहीं

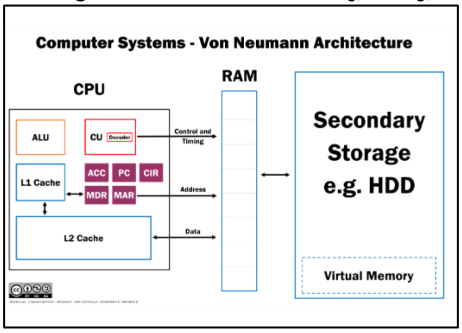
Instruction Set

- C.P.U. के निर्देश, जो कमाण्ड्स (Commands) को क्रियान्वित (Execute) करने के लिए कन्ट्रोल यूनिट (Control Unit) में तैयार किए जाते हैं। निर्देश समूह (Instruction Set) वैसे सभी क्रियाओं की सूची तैयार करता है जो C.P.U. कर सकता है। इन्स्ट्रक्शन सेट (Instruction Set) का प्रत्येक निर्देश (Instruction) माइक्रो कोड (Micro Code) में व्यक्त किया जाता है जो C.P.U. को यह बताता है कि जटिल क्रियाओं को कैसे क्रियान्वित करें।

Register

- रजिस्टर (Registers) CPU के अंदर स्थित सबसे तेज़ (High-Speed) और अस्थायी मेमोरी यूनिट होते हैं।
- कम्प्यूटर के निर्देश (Instructions) CPU द्वारा क्रियान्वित किए जाते हैं, जिसके लिए डेटा और सूचनाओं का तेज़ी से आदान-प्रदान आवश्यक होता है।
- इसी उद्देश्य से CPU रजिस्टरों का उपयोग करता है, जो डेटा, निर्देश (Instructions) तथा मध्यवर्ती परिणामों को अस्थायी रूप से संग्रहीत करते हैं।
- रजिस्टर मुख्य मेमोरी (RAM) का भाग नहीं होते, बल्कि CPU चिप के अंदर स्थित विशेष स्टोरेज यूनिट्स होते हैं।
  चूँकि रजिस्टर CPU का ही हिस्सा होते हैं, इसलिए इनकी गति RAM की तुलना में बहुत अधिक होती है।
- किसी रजिस्टर की क्षमता उसके बिट आकार (Bit Size) से निर्धारित होती है। उदाहरण के लिए, 8 बिट डेटा संग्रहीत करने वाले रजिस्टर को 8-बिट रजिस्टर कहा जाता है।
- वर्तमान में 16-बिट, 32-बिट, 64-बिट, 128-बिट तथा 256-बिट प्रोसेसर उपलब्ध हैं।
- सामान्यतः रजिस्टर का बिट आकार जितना अधिक होगा, डेटा प्रोसेसिंग की क्षमता और गति उतनी ही अधिक होगी।
  रजिस्टरों की संख्या और आकार सीमित होते हैं, इसलिए इनमें केवल आवश्यक और तात्कालिक डेटा ही रखा जाता है।

  रजिस्टर CPU की Fetch–Decode–Execute Cycle को तेज़ और कुशल बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।



Program Counter (PC)

- Von Neumann Architecture में Program Counter (PC) एक विशेष-पर्पस रजिस्टर है जो CPU के अंदर मौजूद होता है। यह Fetch-Decode-Execute साइकिल का महत्वपूर्ण हिस्सा है।
- **Program Counter (PC) का कार्य:**
- Main work: यह उस मेमोरी एड्रेस को होल्ड करता है जहाँ से अगली इंस्ट्रक्शन फेच की जानी है।
- PC में हमेशा अगली इंस्ट्रक्शन का एड्रेस स्टोर रहता है, जिसे CPU को एक्जीक्यूट करना है।
- यह प्रोग्राम के सीक्वेंशियल एक्जीक्यूशन को सुनिश्चित करता है।
- **Fetch-Decode-Execute Cycle में PC की भूमिका**
- **Fetch Stage:** Control Unit PC में स्टोर एड्रेस को पढ़ता है।
- इस एड्रेस से मेन मेमोरी से इंस्ट्रक्शन फेच की जाती है और Instruction Register (IR) में लोड की जाती है।
- **PC का अपडेट**: सामान्य इंस्ट्रक्शंस (sequential execution) के मामले में: Fetch पूरा होने के बाद PC की वैल्यू को स्वचालित रूप से इंक्रीमेंट किया जाता है।
- आमतौर पर PC ← PC + 1 (या इंस्ट्रक्शन की लंबाई के अनुसार +2, +4 आदि, क्योंकि इंस्ट्रक्शंस फिक्स्ड या वेरिएबल लेंथ की हो सकती हैं)।
  इससे अगली इंस्ट्रक्शन का एड्रेस तैयार हो जाता है।