Toppersnotes®
Unleash the topper in you

राजस्थान

बेसिक कम्प्यूटर अनुदेशक

राजस्थान कर्मचारी चयन बोर्ड, जयपुर

भाग - 4

कम्प्यूटर अध्ययन - 1

SIERRA INNOVATIONS

विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	कम्प्यूटर प्रणाली का अवलोकन	1
2	डेटा का प्रतिनिधित्व	20
3	फ़ाइलों की अवधारणा और उसके प्रकार	30
4	माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस	35
5	C भाषा का परिचय	105
6	C+ + का परिचय	137
7	Java	149
8	Python	170
9	आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस	181
10	ब्लॉकचैन टेक्नोलॉजी	185
11	प्रिंसिपल्स और प्रोग्रामिंग टेक्निक्स	190
12	ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग	199
13	इंटीग्रेटेड डेवलपमेंट एनवायरनमेंट एवं इट्स एडवांटेजेस	207
14	डेटा स्ट्रक्चर एवं एल्गोरिथ्म	212

1 CHAPTER

(कम्प्यूटर प्रणाली का अवलोकन)

Overview of the Computer System

कम्प्यूटर 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 कर सकता है।

- यह संख्यात्मक (Numerical) और साथ ही गैर-संख्यात्मक (Non-numerical) गणनाओं को Process कर सकता है। 'कम्प्यूटर' शब्द लैटिन शब्द "Compute" से लिया गया है जिसका अर्थ है गणना करना।

कम्प्यूटर विकास का इतिहास (History of Computer Evolution)

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

कम्प्यूटर 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 लकड़ी 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।	• जोड़ने 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 ई.	• ये जानवरों की हड्डियों से बनी आयताकार पट्टियाँ होती थीं। • 10 आयताकार पट्टियों पर 0 से 9 तक के पहाड़े इस प्रकार लिखे होते हैं कि एक पट्टी के इकाई के अंकों के पास आ जाते थे। • गणना के लिए प्रयोग में आने वाली प्रौद्योगिकी को राबडोलोगिया (Rabdologia) कहते हैं।	• गुणा अत्यन्त शीघ्रतापूर्वक की जा सकती थी। • गणनात्मक परिणाम को ग्राफिकल संरचना द्वारा दर्शाया जाता था।
स्लाइड रूल (Slide Rule)	विलियम ऑटरेड (जर्मनी)	1620 ई.	• इसमें दो विशेष प्रकार की चिन्हित पट्टियाँ होती थीं, जिन्हें बराबर में रखकर आगे-पीछे सरकाकर लघुगणक की क्रिया सम्पन्न होती थी। • पट्टियों पर चिन्ह इस प्रकार होते थे कि किसी संख्या के शून्य वाले चिन्ह 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 ई.	• यह प्रथम मैकेनिकल एडिंग मशीन है। • यह मशीन ओडोमीटर एवं घड़ी के सिद्धांत पर कार्य करती थी। • इस मशीन में कई दाँतेदार चक्र और पुराने टेलीफोन की तरह घुमाने वाले डायल होते थे, जिन पर 0 से 9 तक संख्याएँ अंकित होती थीं।	• संख्याओं को जोड़ने और घटाने के लिए प्रयोग किया जाता था।
लेबनीज का यान्त्रिक कैलकुलेटर (Mechanical Calculator of Leibniz)	गोटफ्रेड वॉन लेबनीज (जर्मन)	1671 ई.	• इस मशीन को लेबनीज की 'रनिंग मशीन' भी कहा जाता है।	• यह मशीन जोड़ व घटाव के साथ-साथ गुणा व भाग कर सकने में भी समर्थ थी। • कार व स्कूटर के स्पीडोमीटर में प्रयुक्त की जाती है।
जेकॉडर्स लूम (Jacquard Loom)	जोसेफ-मेरी जैकार्ड (फ्रांस)	1801 ई.	• यह एक ऐसी बुनाई मशीन थी, जिसमें बुनाई के डिजाइन डालने के लिए छिद्र किए हुए कार्डो का उपयोग किया जाता था।	• इसका प्रयोग कपड़े बुनने के लिए किया जाता था।
डिफरेंस इंजन (Difference Engine)	चार्ल्स बैबज	1822 ई.	• इस मशीन में शॉफ्ट तथा गियर लगे होते थे तथा यह मशीन भाप से चलती थी।	• इस मशीन की सहायता से विभिन्न बीजगणितीय फलनों 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 ई.	• इस मशीन के पाँच मुख्य भाग थे 1. इनपुट इकाई 2. स्टोर 3. मिल 4. कंट्रोल 5. आउटपुट इकाई • इस मशीन को आधुनिक कम्प्यूटरों 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 ई.	• इसमें संख्या पढ़ने का कार्य छेद किए हुए कार्डों द्वारा किया जाता था। • एक समय में, एक ही कार्ड को पढ़ा जाता था।	• इसका प्रयोग 1890 ई. की जनगणना में किया गया था।

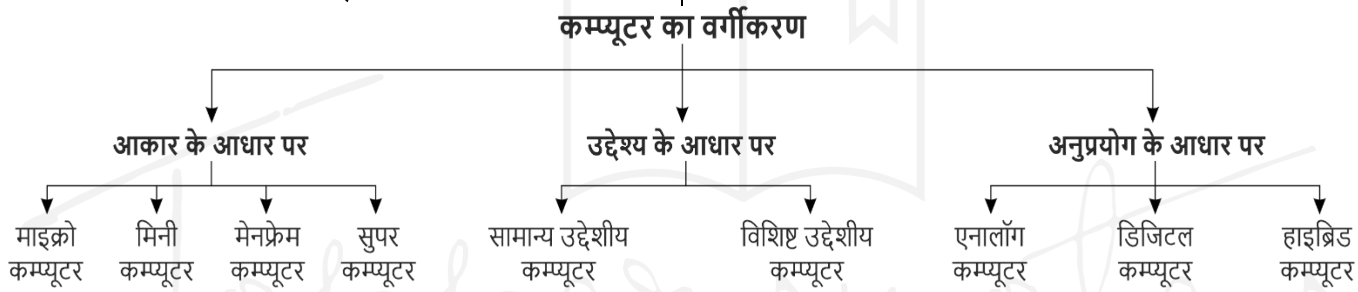
			• इसमें संख्या पढ़ने का कार्य छेद किए हुए कार्डों द्वारा किया जाता था। • एक समय में, एक ही कार्ड को पढ़ा जाता था। • सन् 1896 में होलेरिथ ने 'टेबुलेटिंग मशीन कम्पनी' की स्थापना की जो पंचकार्ड यन्त्र का उत्पादन करती थी। • सन् 1924 में इसका नाम 'इंटरनेशनल बिजनेस मशीन' (International Business Machine IBM) हो गया।	
• मार्क-1 (Mark-1)	• हावर्ड आइकन	1930 ई.	• यह विश्व का प्रथम पूर्ण स्वचालित विद्युत यांत्रिक गणना यन्त्र था। • इसमें इंटरलॉकिंग पैनल के छोटे गिलास, काउंटर, स्विच और नियन्त्रण सर्किट होते थे। • डाटा 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 ई.	• 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 ई.	• 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 वैक्यूम ट्यूब का प्रयोग लॉजिक के लिए करता था।	• 1950 ई. में, एम. वीं विल्कस और व्हीलर ने जीन आवृत्तियों (Gene Frequencies) से संबंधित डिफरेशियल (Differential) समीकरण को हल करने के लिए EDSAC का इस्तेमाल किया। • 1951 ई. में, मिलर और व्हीलर के एक 79 अंकों के प्राइम नंबर की खोज करने के लिए EDSAC का इस्तेमाल किया।
एडवैक (EDVAC) (Electronic Discrete Variable	जॉन वॉन न्यूमैन	1950 ई.	• यह 30 टन बड़ा 150 फीट चौड़ा था।	• यह गणनाएँ करने का काम करता था।

Automatic Computer)				
यूनिवैक (UNIVAC) (Universal Automatic Computer)	जे प्रेस्पर एकटे और जॉन मौचली	1951 ई.	• यह इनपुट व आउटपुट की समस्याओं को अतिशीघ्र हल करता था। • सामान्य उद्देश्य के लिए • प्रयोग किए जाने वाला प्रथम इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर। • यह सांख्यिकी और शाब्दिक दोनों प्रकार के डाटा को संसाधित करता था। • यह मैग्नेटिक टेप का प्रयोग इनपुट और आउटपुट के लिए करता था।	• इसका प्रयोग वाणिज्यिक इस्तेमाल के लिए किया जाता था।

कम्प्यूटर का वर्गीकरण (Classification of Computer)

कम्प्यूटरों को उनकी रुपरेखा, कामकाज, उद्देश्यों, प्रयोजनों इत्यादि के आधारों पर विभिन्न वर्गों में विभाजित किया जा सकता है, जिनका संक्षिप्त विवरण निम्नवत् है –

1. आकार के आधार पर (On the Basis of Size)
2. उद्देश्य के आधार पर (On the Basis of Purpose)
3. अनुप्रयोग के आधार पर (On the Basis of Applications)



आकार (size) के आधार पर - Size के आधार पर 4 types में बांटा जा सकता हैं -

1. **Microcomputer**
   - आकार में छोटे एवं कम कीमत
   - संग्रहण क्षमता (Memory) तथा कार्य करने की Speed अपेक्षाकृत कम
   - एक समय में एक ही Person कार्य कर सकता हैं।
   - Personal Computer (PC) इन्हीं को कहा जाता है। जैसे - Desktop, Laptop, Palmtop, Notebook, Tablet etc.
   - इनका प्रयोग घरों,विद्यालयों व दफ्तरों में किया जाता हैं।

2. **Mini Computer**
   - Medium size के सामान्य उद्देश्य वाले computer
   - Microcomputer की तुलना में अधिक कार्यशील, शक्तिशाली एवं अधिक महंगे।
   - एक से अधिक CPU होते हैं व संग्रहण क्षमता (Memory) एवं कार्य करने की गति अपेक्षाकृत अधिक
   - Multiuser computer
   - Mini-computer को "midrange computer" के रूप में भी जाना जाता है।
   - सबसे पहला मिनी computer PDP-8 था जिसे DEC (Digital Equipment Corporation) ने सन् 1965 में तैयार किया जो एक रेफ्रीजरेटर के आकार का था।
   - **इनके प्रयोग निम्नलिखित हैं –**
     1. कार्मिक ब्यौरा और कर्मचारियों के बारे में सम्पूर्ण जानकारी का संकलन।
     2. कर्मचारियों के वेतन पत्र तैयार करना।
     3. कंपनी के वित्तीय खातों का रख-रखाव।
     4. कंपनी के उत्पादन के लागत-विश्लेषण, उत्पादन-योजना और बिक्री-विश्लेषण करना।

3. **Mainframe Computer**
   - आकार में बड़े और संग्रहण क्षमता (Memory) एवं कार्य करने की गति बहुत अधिक
   - Multi-user Computer
   - ये बड़ी मात्रा में डाटा को Store और Process कर सकते हैं।

- **उदाहरण** – IBM 4300, IBM 4381, VAX 8842, CDC cyber series, CL 39 series etc.
- **इनके उपयोग निम्नलिखित कार्यों में होता हैं –**
  - (i) राज्य की राजधानी में सम्पूर्ण राज्य के जिले व नगरो की प्रशासनिक जानकारी का संकलन।
  - (ii) रेलवे यातायात नियंत्रण में।
  - (iii) कंपनी की खरीद और बिक्री का ब्यौरा रखने में।
  - (iv) कर्मचारियों के भुगतान करने में।
  - (v) राज्य व देश भर में करों का विस्तृत ब्यौरा रखने में।

4. सुपर कम्प्यूटर (Super Computer)

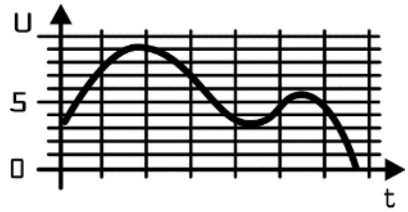
- Super-कम्प्यूटर सभी प्रकार के कम्प्यूटरों में सबसे बड़े, सबसे अधिक संग्रह-क्षमता वाले और सबसे तेज व सबसे महंगे कम्प्यूटर है।
- इसमें अनेक CPU समांतर क्रम में कार्य करते हैं।
- विशाल storage capacity और computing speed होती है और इस प्रकार प्रति सेकंड लाखों निर्देश perform कर सकते हैं।
- पहला super computer सन् 1964 में बनाया गया जिसका नाम CDC 6600 था।
- **उदाहरण –** PARAM, CRAY-1, CRAY-2, CRAY XMP-24, NEC-500, CED, आदि।
- **इसका उपयोग निम्नलिखित कार्यों में होता हैं –**
  - (i) अभियांत्रिकी, वैज्ञानिक और शोध प्रयोगशालाओ में शोध व खोज करने के लिए।
  - (ii) आकाशीय गतिविधियों में असंख्य घटनाओं के ब्यौरा रखने, अन्तरिक्ष यानों के यातायात और प्रक्षेपण के नियंत्रण में।
  - (iii) मौसम की दैनिक गतिविधियों के ब्यौरा और विश्लेषण super computer में रखकर मौसम की भविष्यवाणी की जाती हैं।
  - (iv) मल्टीमीडिया और फिल्म निर्माण कार्यों में।

परम कम्प्यूटर (PARAM)

- इसका Development पुणे स्थित C-DAC (Centre for Development of Advanced Computing) द्वारा किया गया। यह पूर्णतः भारतीय computer है |
- PARAM के एक से बढ़कर एक अनेक उत्कृष्ट (excellent) स्वरुप PARAM 10000, PARAM Anant और PARAM Padma भी विकसित किये जा चुके हैं।
- इसका उपयोग मुख्यत: विस्तृत क्षेत्र में मौसम की भविष्यवाणी, औषधि, Designing, आण्विक मॉडल बनाने, सुदूर संवेदन, रोगों के इलाज आदि में किया जा रहा हैं।

अनुप्रयोग के आधार पर – अनुप्रयोग के आधार पर तीन प्रकार में बांटा जा सकता है –

1. एनालॉग कम्प्यूटर (Analogue Computer)

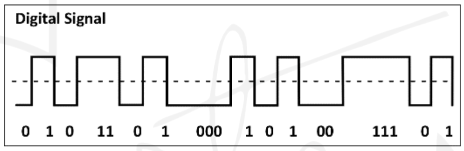


एनालॉग सिग्नल

- अंकों की जगह Physical रूप से उपलब्ध डाटा पर कार्य करते हैं।
- Physical डाटा ताप, दाब, लम्बाई, विद्युत अथवा अन्य द्रवों के प्रवाह आदि भौतिक राशियों के रूप में होते हैं।
- Analog कम्प्यूटर Physical quantity में निरंतर परिवर्तन को मापते हैं और output को dial या scale पर reading के रूप में प्रस्तुत करते हैं।
- स्पीडोमीटर, घडियाँ, विद्युत मीटर, थर्मामीटर, वोल्टेज मीटर आदि इसके उदाहरण हैं।

2. Digital Computer

- यह Raw डाटा 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।



डिजीटल सिग्नल

- ये उन्हीं डाटा पर कार्य करते हैं जो बाइनरी डिजिट के रूप में होते हैं।
- डिजिटल Computer के संकेत (Signal), असतत (Discontinue) होते हैं।
- Laptop और Desktop जैसे सभी आधुनिक कम्प्यूटर जो हम घर या कार्यालय में उपयोग करते हैं, वे डिजिटल कम्प्यूटर हैं।

3. Hybrid Computer

- Hybrid कमप्यूटर में Analog और Digital कम्प्यूटर दोनों की विशेषताएँ होती हैं।
- यह Analog कम्प्यूटर की तरह तेज और Digital कम्प्यूटर की तरह सटीक (Accurate) है।
- यह Continuous (सतत) और Discrete (असतत) दोनों डाटा को Process कर सकता है।
- यह विशेषकर उन Applications में उपयोग किया जाता है जहाँ Analogue और Digital डाटा दोनों Processed होते हैं।

उद्देश्य के आधार पर – Computer प्रणाली की स्थापना दो उद्देश्यों के लिए हो सकती है –

1. **सामान्य उद्देशीय कंप्यूटर (General Purpose Computer) –**
   - user द्वारा किये जाने वाले अनेक सामान्य कार्य जैसे – कोई डॉक्यूमेंट टाइप करके save करना, database तैयार करना आदि के लिए।
   - इनके microprocessor की क्षमता सीमित होती हैं।
   - इनके इंटरनल circuit में लगे माइक्रोप्रोसेसर की कीमत भी कम होती हैं।
2. **विशिष्ट उद्देशीय कंप्यूटर (Special Purpose Computer) –**
   - किसी विशेष कार्य के लिए तैयार किये गए computer
   - इनके माइक्रोप्रोसेसर की क्षमता उस कार्य के अनुरूप होती है जिसके लिए इन्हें तैयार किया गया है।
   - **विशिष्ट उद्देशीय computer निम्नलिखित क्षेत्रो में उपयोगी हैं –**
     1. जनगणना
     2. मौसम विज्ञान
     3. युद्ध के समय प्रक्षेपास्त्रों का नियंत्रण
     4. उपग्रह-प्रक्षेपण व संचालन
     5. भौतिक व रसायन विज्ञान में शोध
     6. चिकित्सा, यातायात-नियंत्रण, समुद्र-विज्ञान व तेल खनन
     7. कृषि विज्ञान व अनुसंधान
     8. अभियांत्रिकी, अन्तरिक्ष-विज्ञान, इन्टरनेट और मोबाइल सेवा

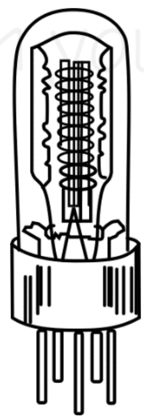
कंप्यूटर की विशेषताएँ (Characteristics of Computer)

- **गति (Speed) –** computer किसी भी कार्य को अत्यधिक तीव्र speed से कर सकता है। यह जटिल से जटिल गणनाओं को कुछ ही seconds में solve कर देता है।
- **स्वचालन (Automation) –** memory में स्टोर निर्देशों या प्रोग्राम के अनुसार यह प्रक्रिया करता रहता है और उसी के अनुरूप output प्रदान करता है। अतः computer में स्वचालन का गुण होता है।
- **शुद्धता (Accuracy) –** इससे प्राप्त परिणाम हमेशा accurate होते हैं यदि कोई error आती है तो उसका कारण गलत एंट्री या गलत प्रोग्राम हो सकता है। computer खुद से कभी त्रुटिपूर्ण प्रोसेस नहीं करता है।
- **उच्च संग्रह क्षमता (High Storage Capacity) –** इसकी संग्रह क्षमता बहुत अधित होती है। इसमें लाखो-करोड़ों आंकड़े संग्रह करके रखे जा सकते है। इसमें सभी प्रकार के डाटा जैसे- image, program, games, audio, videos आदि को कई वर्षों तक स्टोर करके रखा जा सकता है।
- **स्मरण शक्ति (Power of Remembering) –** computer में भी मानव मस्तिष्क की तरह स्मरण शक्ति (memory) होती है, जिसमें लाखों-करोड़ों आंकड़े store करके रखे जा सकते है। आवश्यकतानुसार इन आंकड़ो को कभी भी फिर से देखा जा सकता है।
- **व्यापक उपयोगिता (Versatility) –** computer का प्रयोग अब मानव जीवन के अधिकतर कार्यों में व्यापक रूप से किया जाने लगा है computer का उपयोग शिक्षा, चिकित्सा, औद्योगिक, वैज्ञानिक, खगोलशास्त्र, शोध, खेलकूद, ज्योतिष, साहित्य एवं प्रकाशन आदि सभी क्षेत्रों में किया जाता है।
- **विश्वसनीयता (Reliability) –** computer में या computer से जुड़ी हुयी सारी processes विश्वसनीयता होती हैं और यह वर्षों तक कार्य करते हुए थकता नहीं है। 10 वर्ष बाद भी यह अपनी memory से डाटा को बिना किसी difficulty के तुरंत हमें दे सकता है।

Generation of computer

- computer का इतिहास पाँच पीढियों में विभाजित किया जा सकता है। computer में प्रयुक्त प्रमुख पुर्जे (parts) के नवीनीकरण के समय को नई पीढ़ी का प्रारंभ माना जा सकता है। यह प्रमुख पुर्जा वह electronic भाग होता है जो computer के hardware का केंद्रीय नियंत्रक (controller) होता है।
- प्रत्येक नई पीढ़ी में, circuit पिछली पीढ़ी के circuit की तुलना में छोटे और अधिक उन्नत हो गए। लघु-करण ने कम्प्यूटरों की गति, memory और शक्ति को बढ़ाने में मदद की।
- कम्प्यूटर की पाँच पीढ़ियाँ हैं। जिनका वर्णन नीचे किया गया है।

1. **प्रथम पीढ़ी (First generation) (1942-1955) के कम्प्यूटर –**



   - इस पीढ़ी के कम्प्यूटरों में इंटरनल circuit में मुख्य पार्ट के रूप में vacuum tubes का उपयोग होता था।
   - Vacuum tubes आकार में बड़े होने के कारण इस पीढ़ी के computer भी size में बड़े होते थे।
   - प्राथमिक (primary) इनपुट तथा आउटपुट के लिए पंचकार्डों का उपयोग होता था। पंच कार्डों की गति धीमी थी।
   - प्रथम पीढ़ी के कई computers में internal memory के रूप में magnetic drum काम में लिए जाते थे। पंच कार्ड से प्राप्त डाटा व प्रोग्राम इस चुम्बकीय drum पर चुम्बकीय रूप में संग्रहित किये जाते थे
   - इनमें मशीनी भाषा तथा असेम्बली भाषा प्रचलित थी।

Examples -

EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) – 1949 में पहला संगृहीत प्रोग्राम computer, Prof. Maurice Wilkes और उनकी टीम द्वारा विकसित किया गया।

ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) – 1946 में Mauchly तथा Eckert द्वारा विकसित।

EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer) 1950 में Von Neumann द्वारा विकसित।

UNIVAC (Universal Automatic Computer)

IBM-701

IBM-650

2. द्वितीय पीढ़ी (Second Generation) के कम्प्यूटर –

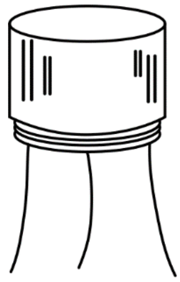
- द्वितीय पीढ़ी के computer transistors पर आधरित थे।
- Transistor का अविष्कार जॉन बार्डीन, विलियन शाक्ले एवं वाल्टर ब्राटेन ने 1947 में बेल लैबोरेट्रीज में किया।
- Transistor का कार्य प्रथम पीढ़ी के vacuum tubes की तरह ही था किन्तु इनका आकार तुलनात्मक रूप से बहुत छोटा और अपेक्षाकृत अधिक तीव्र गति से कार्य करने में सक्षम था।
- Transistor सस्ते, compact और कम बिजली की खपत करते थे।
- इस पीढ़ी 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 कम्प्यूटरों 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 1920, IBM 7044, IBM 7094, IBM 1401, CDC 1604, CDC 3600, UNIVAC 1108 etc.

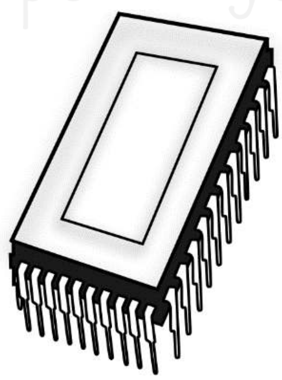
3. तृतीय पीढ़ी (Third generation) (1964-1975) के कम्प्यूटर –

- Third generation computers में transistors के बजाय Integrated circuit (IC) का उपयोग होने लगा ।
- जैक सेंट क्लेयर किल्बी एवं रोबर्ट नायस ने 1958 में पहले IC का आविष्कार किया।
- एक अकेला IC, transistor की बड़ी संख्या को अपने अन्दर समाहित कर सकता है। IC के उपयोग ने कम्प्यूटर की शक्ति को बढ़ाया और लागत को कम किया। कम्प्यूटर भी अधिक विश्वसनीय, कुशल और आकार में छोटे हो गए।
- इस generation के कम्प्यूटर remote processing, Time-sharing, Multi programming को ऑपरेटिंग सिस्टम के रूप में इस्तेमाल करते थे। साथ ही, high-level प्रोग्रामिंग भाषाओं जैसे कि FORTRAN, COBOL, BASIC (Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code), PASCAL PL/1, ALGOL-68 का उपयोग इस generation में किया गया था।
- Computer का आकार छोटा हुआ जिसे मिनी computer नाम दिया गया। सबसे पहला मिनी computer PDP-8 (Digital Equipment Corporation द्वारा तैयार) रेफ्रिजरेटर के आकार का था।
- Word processing जैसे एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर का विकास इसी पीढ़ी में हुआ।
- **Examples** - IBM-360 series, Honeywell-6000 series, PDP (Personal Data Processor) IBM-370/168, TDC-316



4. चतुर्थ पीढ़ी (Fourth Generation) (1975-1989) के कम्प्यूटर –

- इस पीढ़ी के कम्प्यूटरों में Very large scale integrated (VLSI) circuit की अवधारणा प्रकाश में आई अब एक ही silicon चिप जो उंगली के नाखून के आकार के बराबर होती है, पर लाखो परिपथ (circuit) होते थे।
- Computer के सम्पूर्ण CPU का परिपथ (circuit) एक छोटे-से चिप पर मार्शन हाफ ने 1970 में Intel Corporation में तैयार किया । इस चिप का नाम Intel 4004 था और इसे microprocessor कहा जाने लगा ।
- माइक्रोप्रोसेसर में वे सभी circuit समाहित होते हैं जो एक ही चिप पर सभी computers की प्रमुख क्रियाएँ, अंकगणितीय लॉजिक एवं नियंत्रण कार्य करते हैं ।



- इन chip ने इस पीढ़ी के कम्प्यूटरों को अधिक कॉम्पैक्ट, शक्तिशाली, तेज और सस्ता बना दिया। इस पीढ़ी में पर्सनल computer (PC) क्रांति का सूत्रपात हुआ ।

- Core memory के स्थान पर अब semiconductor internal memory का प्रयोग होने लगा जो की तेज गति वाली, compact और सस्ती थी।
- इस पीढ़ी के कम्प्यूटर Real time, time sharing और distributed ऑपरेटिंग सिस्टम का इस्तेमाल करते थे। इस पीढ़ी 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. **पंचम पीढ़ी (Fifth Generation) -** (1989- वर्तमान तक)
   - इस जनरेशन के कम्प्यूटरों में VLSI तकनीक को ULSI (Ultra Large Scale Integration) में बदल दिया गया जिसने Ten million इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के साथ microprocessor chips के उत्पादन को संभव बनाया।
   - अब आवश्यकता अनुसार computer के आकार और सरंचना को तैयार किया जाता है जैसे – डेस्क टॉप, लैप टॉप, पाम टॉप आदि।
   - व्यापक स्तर पर पाँचवी जनरेशन के अनेक सिस्टम्स में हॉट प्लग (Hot Plug) विशेषता होती हैं जो ख़राब पुर्जों को बिना शटडाउन किये नए के साथ बदलने की योग्यता प्रदान करती है।
   - इस पीढ़ी के कम्प्यूटर parallel हार्डवेयर और AI (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंससॉफ्टवेयर का (इस्तेमाल करते थे। इस पीढ़ी में उपयोग की जाने वाली प्रोग्रामिंग भाषाएँ C, C ++, Java, .Net आदि थी।
   - **Examples** - Desktop, Laptop, Notebook, Ultra Book, Chrome book

Quick revision हेतु सभी जनरेशन का सारांश

जेनरेशन (समयावधि)	प्रमुख हार्डवेयर तकनीकें	प्रमुख सॉफ्टवेयर तकनीकें	प्रमुख विशेषताएँ	कुछ प्रतिनिधिक सिस्टम्स
प्रथम (1942-1955)	निर्वात ट्यूब्स, इलैक्ट्रोमैग्नेटिक रिले मेमोरी, पंच्ड कार्ड सेकण्ड्री स्टोरेज	मशीन व एसेम्बली भाषाएँ, स्टोर्ड प्रोग्राम संकल्पना, अधिकांशत: वैज्ञानिक ऐप्लिकेशंस	आकार में बहुत बड़े, अधिक अविश्वसनीय, सीमित वाणिज्यिक प्रयोग, वाणिज्यिक उत्पादन काफी कठिन व महंगा, प्रयोग करने में कठिन	ENIAC, EDVAC, EDSAC, UNIVAC I, IBM-701
द्वितीय (1955-1964)	ट्रांजिस्टर्स, मैग्नेटिक कोर मेमोरी, मैग्नेटिक टेप्स तथा डिस्क सेकण्ड्री स्टोरेज	बैच ऑपरेटिंग सिस्टम, उच्च स्तरीय प्रोग्रामिंग भाषाएँ, वैज्ञानिक एवं वाणिज्यिक ऐप्लिकेशंस	तेज, छोटे, पिछली जेनरेशन के सिस्टम्स की अपेक्षा अधिक विश्वसनीय एवं प्रोग्राम के लिए आसान, वाणिज्यिक उत्पादन कठिन तथा महंगा	Honeywell 400, IBM 7030, CDC 1604, UNIVACLARC
तृतीय (1964-1975)	SSI एवं MSI तकनीकों से युक्त ICs, बड़ी मैग्नेटिक कोर मेमोरी, वृहद क्षमता की मैग्नेटिक डिस्क व टेप्स, सेकण्ड्री स्टोरेज, मिनी कम्प्यूटर्स	टाइम शेयरिंग ऑपरेटिंग सिस्टम, उच्चस्तरीय प्रोग्रामिंग भाषाओं का मानकीकरण हार्डवेयर से सॉफ्टवेयर का अलगाव	तेज, छोटे, अधिक विश्वसनीय, वाणिज्यिक उत्पादन में सस्ते व आसान, प्रयोग करने में आसान, पूर्व जेनरेशन के सिस्टम्स की अपेक्षा अपग्रेड करने में आसान, वैज्ञानिक, वाणिज्यिक व इंटरएक्टिव ऑन-लाइन ऐप्लिकेशंस	IBM 360/390, PDP08, PDP-II, CDC6600
चतुर्थ (1975-1989)	VLSI तकनीक युक्त ICS, माइक्रो- प्रोसेसर्स, सेमीकण्डक्टर मेमोरी, अंतः निर्मित सेकण्ड्री स्टोरेज के रूप में वृहद क्षमता वाली हार्ड डिस्क, पोर्टेबल स्टोरेज मीडिया	पीसी हेतु ऑपरेटिंग सिस्टम्स्, GUI, एक ही टर्मिनल स्क्रीन पर विविध विंडोज़, यूनिक्स ऑपरेटिंग सिस्टम्स, C प्रोग्रामिंग भाषाएँ, पीसी आधारित ऐप्लिकेशंस,	छोटे, वहनीय, विश्वसनीय एवं प्रयोग के लिए आसान, अधिक विश्वसनीय मेनफ्रेम सिस्टम्स, सामान्य-उद्देशीय मशीन, वाणिज्यिक उत्पादन में आसान	IBM PC एवं इसके clones, Apple II, TRS-80, VAX 9000, CRAY-1, CRAY-2, CRY-X/MP

	के रूप में मैग्नेटिक टेप्स व फ्लॉपी डिस्क, पर्सनल कम्प्यूटर्स, उच्चगति वाले कम्प्यूटर नेटवर्क्स का प्रसार	नेटवर्क आधारित ऐप्लिकेशंस		
पंचम (1989 से वर्तमान तक)	ULSI तकनीक युक्त ICs, वृहद क्षमता वाली मेन मेमोरी, वृहद क्षमता वाली हार्ड डिस्क्स, पोर्टेबल रीड-ओनली स्टोरेज मीडिया के रूप में ऑप्टिकल डिस्क्स, नोटबुक कम्प्यूटर्स, शक्तिशाली डेस्कटॉप पीसी एवं वर्कस्टेशन, अत्यधिक शक्तिशाली मेनफ्रेम्स, इंटरनेट	वर्ल्ड वाइड वेब, मल्टीमीडिया ऐप्लिकेशंस, इंटरनेट आधारित ऐप्लिकेशंस	पोर्टेबल कम्प्यूटर्स, डेस्कटॉप मशीनें प्रयोग करने में अधिक शक्तिशाली, सस्ते, विश्वसनीय तथा आसान, अत्यधिक शक्तिशाली मेनफ्रेम्स, हॉट प्लग्ड कंपोनेन्ट्स की वजह से अत्यधिक उच्च अपटाइम, सामान्य-उद्देशीय मशीनें, वाणिज्यिक उत्पादन में आसान	IBM Notebooks, Pentium PCS, SUN Workstation, IBM SP/2, SGI Origin 2000, PARAM 10000

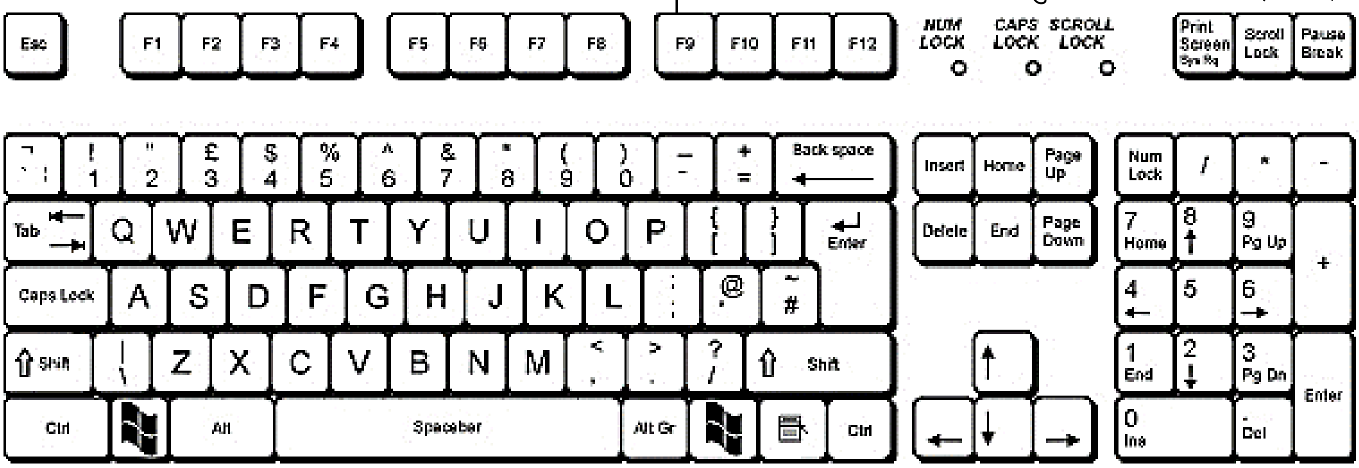
Input / Output Devices of Computer

इनपुट युक्तियाँ (Input-Devices)

- वे युक्तियाँ, जिनका प्रयोग उपयोगकर्ता के द्वारा कम्प्यूटर को डाटा और निर्देश प्रदान करने के लिए किया जाता है, इनपुट युक्तियाँ कहलाती हैं।
- इनपुट युक्तियाँ उपयोगकर्ता से इनपुट लेने के बाद इसे मशीनी भाषा (Machine Language) में परिवर्तित करती है। और इस परिवर्तित मशीनी भाषा को सीपीयू के पास भेज देती हैं।
- इनपुट युक्तियाँ मुख्यतः दो उद्देश्य की पूर्ति करती हैं –
  - आँकड़ो व निर्देशों को कंप्यूटर तक ले जाना।
  - आँकड़ो व निर्देशों को मशीनी भाषा में परिवर्तित करना।

1. की-बोर्ड (Key-board)

- यह सर्वाधिक प्रयुक्त होने वाला एवं महत्वपूर्ण इनपुट उपकरण है। की-बोर्ड का प्रयोग कमप्यूटर को अक्षर और अंकीय रूप में डाटा और सूचना देने के लिए करते हैं।
- की-बोर्ड एक सामान्य टाइपराइटर की तरह दिखता है, किन्तु इसमें टाइपराइटर की अपेक्षा कुछ ज्यादा कुंजियाँ (Keys) होती हैं। जब कोई कुंजी की-बोर्ड पर दबाई जाती है तो की-बोर्ड, की-बोर्ड कंट्रोलर और की-बोर्ड बफर से सम्पर्क करता है।
- की-बोर्ड (Key-board) कंट्रोलर, दबाई गई कुंजी के कोड को की-बोर्ड बफर में स्टोर करता है और बफर में स्टोर कोड सी.पी.यू. के पास भेजा जाता है। सी.पी.यू. इस कोड को प्रोसेस करने के बाद इसे आउटपुट डिवाइस पर प्रदर्शित करता है।
- कुछ विभिन्न प्रकार के की-बोर्ड जैसे कि QWERTY, DVORAK और AZERTY मुख्य रूप से प्रयोग किए जाते हैं।



टाइपमैटिक (Typematic) – की-बोर्ड में 0.5 सेकंड से अधिक समय तक एक ही key को दबाये रखा जाए तो key-board बार-बार एक ही character के संकेत (signal) computer में इनपुट करता जाएगा । इससे screen पर वही character अनेक बार display हो जाएगा। यह प्रक्रिया typematic कहलाती है। इसकी दर 10 बार प्रति सेकंड (10 times/second) होती है।

की-बोर्ड में कुंजियों के प्रकार (Types of Keys on Keyboard)

की-बोर्ड में निम्न प्रकार की कुंजियाँ होती हैं।

(i) अक्षरांकीय कुंजियाँ (Alphanumeric Keys)-

- यह key बोर्ड का केंद्रीय भाग होता है जिसमें वर्णमाला या एल्फाबेट के अक्षर (A, B, ...Z, a, b, c, ...z) और अंकीय (numeric) character (0, 1, 2,......9) होते है।

(ii) फंक्शन कुजियाँ (Function Keys)-

- इन्हें प्रोग्रामेबल कुंजियाँ भी कहते हैं। इनके द्वारा कम्प्यूटर से कुछ विशिष्ट कार्य करवाने के लिए निर्देश दिया जाता है। ये कुंजियाँ अक्षरांकीय कुंजियों के ऊपर F1, F2.....F12 से प्रदर्शित की जाती हैं।

Function Key	कार्य
F1	जिस प्रोग्राम में हम काम कर रहे हैं उससे समबन्धित मदद (help) के विंडोज डेस्कटॉप पर देखने के लिए।
F2	किसी भी फोल्डर या फाइल का नाम बदलने के लिए।
F3	किसी भी फाइल या फोल्डर को सर्च करने के लिए।
F4	इसकी सहायता से इन्टरनेट एक्सप्लोरर में address बार खुल जाएगी और alt के साथ use करने पर चालू प्रोग्राम बंद हो जाएगा।
F5	Refresh करने के लिए और पेज दुबारा load करने के।
F6	Word में काम करते समय दो बार दबाने पर menu बार activate हो जाता हैं।
F7	Word में काम करते समय वर्तनी (spelling) और व्याकरण (grammar) की गलती सुधारने के लिए।
F8	Computer में विंडो load करते समय इस key को दबाकर boot process चालू की जा सकती हैं और word में सिलेक्शन को बढ़ाया जा सकता हैं।
F9	Word में सिलेक्शन को हटाया जा सकता हैं और boot process चालू करने के काम में भी ली जाती हैं।
F10	प्रोग्राम की menu बार को सक्रिय करने के लिए और शिफ्ट के साथ डेस्कटॉप पर right click का काम भी करती हैं।
F11	Internet explorer में काम करते समय उसे फुल स्क्रीन में देखने के लिए।
F12	Word में save as विंडो खुल जाती हैं और फाइल save कर सकते हैं।

(iii) विशेषाक्षर कुंजियाँ (character Keys) - ये keys विशेष अक्षरों या चिन्हों को टाइप करने के काम आती हैं। जैसे - ~, !, @, #, $, %, ^, &, *, (), -, _, +, =, [], {}, \\|, आदि।

(iv) कर्सर कंट्रोल कुंजियाँ)Cursor Control Keys)-

- इसके अन्तर्गत चार तीर के निशान वाली कुंजियाँ आती हैं जो चार दिशाओं (दाएँ, बाएँ, ऊपर, नीचे) को दर्शाती हैं।
- ये कुंजियाँ अक्षरांकीय कुंजियों और अंकीय कुंजियों के मध्य उल्टे T आकार में व्यवस्थित होती हैं, इनका प्रयोग कर्सर को ऊपर, नीचे, दाएँ या बाएँ ले जाने के लिए करते हैं। इन चारों कुंजियों के अतिरिक्त चार कुंजियाँ और होती हैं, जिनका प्रयोग कर्सर को कंट्रोल करने के लिए करते हैं।
- **ये कुंजियाँ निम्न हैं-**

(a) होम)Home)-
इसका प्रयोग लाइन के प्रारम्भ में या डॉक्यूमेंट के प्रारम्भ में कर्सर को वापस भेजने के लिए करते हैं।

(b) एण्ड)End)-
इसका प्रयोग कर्सर को लाइन के अन्त में भेजने के लिए करते हैं।

(c) पेज अप)Page Up)-
जब इस कुंजी को दबाया जाता है तो पेज का व्यू)View) एक पेज ऊपर हो जाता है और कर्सर पिछले पेज पर चला जाता है।

(d) पेज डाउन)Page Down)-
जब ये कुंजी दबाई जाती है तो पेज का व्यू एक पेज नीचे हो जाता है और कर्सर अगले पेज पर चला जाता है।

की-बोर्ड की अन्य कुंजियाँ (Other keys of the key-board)

कुछ अन्य कुंजियाँ निम्नलिखित हैं -

1. कंट्रोल कुंजी (Control Key-Ctrl)-

- ये कुंजियाँ, अन्य कुंजियों के साथ मिलकर किसी विशेष कार्य को करने के लिए प्रयोग की जाती है। जैसे -Ctrl + S डॉक्यूमेंट को सुरक्षित करने के लिए प्रयोग होती है।

2. एंटर कुंजी (Enter Key)-

- इसे की-बोर्ड की मुख्य कुंजी भी कहते हैं। इसका प्रयोग उपयोगकर्ता द्वारा टाइप किए गए निर्देश को कम्प्यूटर को भेजने के लिए किया जाता है। एंटर कुंजी टाइप करने के बाद निर्देश कम्प्यूटर के पास जाता है और निर्देश के अनुसार कम्प्यूटर आगे का कार्य करता है।

3. शिफ्ट कुंजी (Shift Key)-

- की-बोर्ड में कुछ कुंजी ऐसी होती हैं, जिनमें ऊपर-नीचे दो संकेत छपे होते हैं। उनमें से ऊपर के संकेत को टाइप करने के लिए उसे शिफ्ट कुंजी के साथ दबाते हैं।

- शिफ्ट key को दबाये रखकर किसी अक्षर को टाइप किया जाए तो वह बड़े अक्षरों (capital letters) में आता है किन्तु caps लॉक key on होने पर इसका प्रभाव उल्टा हो जाता है ।
- इसे कॉम्बीनेशनकी भी कहा- जाता है।

4. एस्केप कुंजी (Escape Key)-
- इसका प्रयोग किसी भी कार्य को समाप्त करने या बीच में रोकने के लिए करते हैं। यदि Ctrl key दबाए हुए, एस्केप कुंजी दबाते हैं तो यह स्टार्ट मेन्यू)Start Menu) को खोलता है।

5. बैक स्पेस कुंजी (Back Space Key)-
- इसका प्रयोग टाइप किए गए डाटा या सूचना को समाप्त करने के लिए करते हैं। यह डाटा को दाएँ से बाएँ दिशा की ओर समाप्त करता है।

6. डिलीट कुंजी (Delete Key)-
- इस कुंजी का प्रयोग कम्प्यूटर की मेमोरी से सूचना और स्क्रीन से अक्षर को समाप्त करने के लिए करते हैं। किन्तु यदि इसे शिफ्ट की के साथ दबाते (Shift+Del) हैं तो चुनी हुई फाइल कम्प्यूटर की मेमोरी से स्थायी रूप से समाप्त हो जाती है।

7. इन्सर्ट कुंजी (Insert Key)
- यह key दो अक्षरों के मध्य अन्य कोई अक्षर डालने के काम आती है ।

8. कैप्स लॉक कुंजी (Caps Lock Key)-
- इसका प्रयोग वर्णमाला (Alphabet) को बड़े अक्षरों (Capital letters) में टाइप करने के लिए करते हैं। जब ये key सक्रिय (Enable) होती है तो बड़े अक्षर में टाइप होता है। यदि यह कुंजी निष्क्रिय (Disable) होती है तो छोटे अक्षर (Small Letter) में टाइप होता है।

9. स्पेसबार कुंजी (Spacebar Key)-
- इसका प्रयोग दो शब्दों या अक्षरों के बीच स्पेस बनाने या बढ़ाने के लिए किया जाता है। यह कीबोर्ड- की सबसे लम्बी कुंजी होती है।

10. नम लॉक की (Num Lock Key)-
- इसका उपयोग सांख्यिक की) पैड-Numeric Key-pad) को सक्रिय या निष्क्रिय करने के लिए किया जाता है। यदि ये कुंजी सक्रिय होती है तो अंक टाइप होता है और यदि ये कुंजी निष्क्रिय होती है तो अंक टाइप नहीं होता है।

11. विंडो कुंजी (Window Key)-
- इसका प्रयोग स्टार्ट मेन्यू को खोलने के लिए करते हैं।

12. टैब कुंजी (Tab Key)-
- इसका प्रयोग कर्सर को एक बार में पाँच स्थान आगे ले जाने के लिए किया जाता है। कर्सर को पुनः पाँच स्थान वापस लाने के लिए टैब कुंजी को शिफ्ट कुंजी के साथ दबाया जाता है। इसका प्रयोग पैराग्राफ इंडेट करने के लिए भी किया जाता है।

13. प्रिंट स्क्रीन कुंजी (print screen key)
- इसके द्वारा computer screen पर जो भी प्रोग्राम या टेक्स्ट दिखाई देता है उसको कॉपी करके किसी भी प्रोग्राम जैसे - पेंट, वर्ड आदि में पेस्ट करके उसका प्रिंट निकाल सकते है ।

14. स्क्रॉल लॉक कुंजी (scroll lock key)
- इसका उपयोग स्क्रॉलिंग (screen को ऊपर, नीचे, बाएँ, दाएँ सरकाने) प्रारंभ करने एवं बंद करने के लिए किया जाता है ।

नोट - कैप्स लॉक, नम लॉक और स्क्रॉल लॉक जैसे फीचर को ON और OFF करने वाली keys को टॉगल कुंजी (toggle keys) कहा जाता है ।

संख्यात्मक की - पैड (numeric keypad) -

- key बोर्ड के दाएँ भाग में कैलकुलेटर जैसा 17 कुंजियो का एक समूह होता है । इसमें 0 से 9 तक सभी अंक तथा +, -, *, /,., Home, PgUp, PgDn, End, Ins, Del और Enter होते है ।
- इस key - pad का use करने के लिए 'NUM LOCK' key को on करना पड़ता हैं

Wireless keyboard - इस तरह के की -बोर्ड को computer से कनेक्ट करने के लिए तार की आवश्यकता नहीं होती है । यह एक रिसीवर के द्वारा कनेक्ट किया जाता है जो की CPU से जुड़ा होता है ।

2. माउस (Mouse)-

- माउस एक प्रकार की पॉइंटिंग युक्ति है। इसका प्रयोग कर्सर (टेक्स्ट में आपकी पोजिशन दर्शाने वाला ब्लिंकिंग पॉइंट) या पॉइंटर को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने के लिए करते हैं।
- इसके अतिरिक्त माउस का प्रयोग कम्प्यूटर में ग्राफ़िक्स)Graphics) की सहायता से कम्प्यूटर को निर्देश देने के लिए करते हैं।
- इसका आविष्कार वर्ष 1963 में स्टैंडफोर्ड रिसर्च सेंटर में डगलस सी एंबलबर्ट ने किया था।-
- इसमें सामान्यतः दो या तीन बटन होते हैं। एक बटन को बायाँ बटन (Left Button) और एक बटन को दायाँ बटन (Right Button) कहते हैं। दोनों बटनों के बीच में एक स्क्रॉल व्हील (Wheel) होता है, जिसका प्रयोग किसी फाइल में ऊपर या नीचे के पेज पर कर्सर को ले जाने के लिए करते हैं।
- **माउस के चार प्रमुख कार्य हैं –**
  - **(a) सिंगल क्लिक या लेफ्ट क्लिक (Single Click or Left Click)** - यह स्क्रीन पर किसी एक Object को चुनता है ।
  - **(b) डबल क्लिक (Double Click)** - इसका प्रयोग एक डॉक्यूमेंट या प्रोग्राम को खोलने के लिए करते हैं।

(c) **दायाँ क्लिक (Right Click)** - यह स्क्रीन पर आदेशों की एक सूची दिखाता है। दायाँ क्लिक का प्रयोग किसी चुने हुए Object के गुण को एक्सेस (Access) करने के लिए करते हैं।

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

ऑप्टिकल माउस (Optical Mouse) - इसमें प्रकाश की एक किरण (ray) नीचे की सतह से उत्सर्जित होती है जिसके परावर्तन के आधार पर ऑब्जेक्ट की दूरी, दिशा तथा गति तय होती है।

वायरलेस माउस (wireless mouse) - यह frequency के आधार पर कार्य करता है। इसमें दो प्रमुख घटक (component) ट्रांसमीटर एवं रिसीवर होते है। यह इलेक्ट्रोमैग्नेटिक signal के रूप में माउस की गति तथा click करने की सूचना computer को provide करवाता है।

3. जॉयस्टिक (Joystick)-

- जॉयस्टिक एक प्रकार की पॉइंटिंग युक्ति होती है जो सभी दिशाओं में मूव करती है और कर्सर के मूवमेंट को कंट्रोल करती है।
- जॉयस्टिक का प्रयोग फ्लाइट सिम्युलेटर)Flight simulator), कम्प्यूटर गेमिंग, CAD/CAM सिस्टम जॉयस्टिक में किया जाता है। इसमें एक हैंडल) Handle) लगा होता है, जिसकी सहायता से कर्सर के मूवमेंट को कंट्रोल करते हैं।
- जॉयस्टिक और माउस दोनों एक ही तरह से कार्य करते हैं किन्तु दोनों में यह अन्तर है कि कर्सर का मूवमेंट माउस के मूवमेंट पर निर्भर करता है, जबकि जॉयस्टिक में, पॉइंटर लगातार अपने पिछले पॉइंटिंग दिशा की ओर मूव करता रहता है और उसे जॉयस्टिक की सहायता से कंट्रोल किया जाता है।

4. ट्रैकबॉल (Trackball)-

- ट्रैकबॉल एक प्रकार की पॉइंटिंग युक्ति है जिसे माउस की तरह प्रयोग किया जाता है। इसमें एक बॉल ऊपरी सतह पर होती है। इसका प्रयोग कर्सर के मूवमेंट)Movement) को कंट्रोल करने के लिए किया जाता है।
- ये प्राय ऐसे उपकरणों के साथ प्रयोग होती हैं जिसमें एम्बेडेड computer होते हैं। उदहारण के लिए अल्ट्रासाउंड मशीन में एक ही ट्रैकबॉल होती है जिससे सोनोग्राफी करने वाला डॉक्टर कर्सर को चला कर screen पर उत्पन्न image पर point of reference चिन्हित करता है।
- **इसका प्रयोग निम्नलिखित कार्यों में किया जाता है-**
  - (a) CAD वर्कस्टेशनों (Computer Aided Design Workstations) ।
  - (b) CAM वर्कस्टेशनों (Computer Aided Manufacturing Workstations) ।
  - (c) कम्प्यूटरीकृत वर्कस्टेशनों (Computerized Workstations) जैसे कि एयरट्रैफिक कंट्रोल रूम- (Air traffic Control Room), रडार कंट्रोल (Radar Controls) में ।
  - (d) जहाज पर सोनार तन्त्र (Sonar System) में।

5. प्रकाशीय कलम (Light Pen)-

- प्रकाशीय कलम एक हाथ से चलाने वाली इलेक्ट्रोऑप्टिकल पॉइंटिंग युक्ति है, जिसका प्रयोग ड्रॉइंग्स)Drawings) बनाने के लिए, ग्राफ़िक्स बनाने के लिए और मेन्यू चुनाव के लिए करते हैं।
- पेन में छोटे ट्यूब)Small Tube) के अन्दर एक फोटोसेल)Photocell) लाइट पेन होता है।
- यह पेन स्क्रीन के पास जाकर प्रकाश को सेन्स)Sense) करता है तथा उसके बाद पल्स उत्पन्न करता है। इसका प्रयोग मुख्य रूप से पर्सनल डिजिटल असिस्टेंट)Personal Digital Assistant-PDA) में करते हैं। इसका प्रयोग स्क्रीन पर किसी विशिष्ट स्थिति)Location) को पहचानने)Identify) के लिए करते हैं। यदि यह स्क्रीन के किसी रिक्त स्थान पर रखा जाता है तो यह किसी भी प्रकार की सूचना नहीं देता है।

6. टच स्क्रीन (Touch Screen)-

- टच स्क्रीन एक प्रकार की इनपुट युक्ति है जो उपयोगकर्ता से तब इनपुट लेता है जब उपयोगकर्ता अपनी उंगुलियों को कम्प्यूटर स्क्रीन पर रखता है।
- टच screen प्राय - इंफॉर्मेशन कीओस्क (kiosk) में प्रयोग होता है। इंफॉर्मेशन कीओस्क निम्न जगहों पर लगे हो सकते हैं -

(1) Airport या railway station पर शहर के होटल, रेस्टोरेंट या पर्यटन स्थल बताने के लिए।

(2) एक बड़े बैंक, पोस्ट ऑफिस या insurance ऑफिस में विशेष कार्यों के लिए।

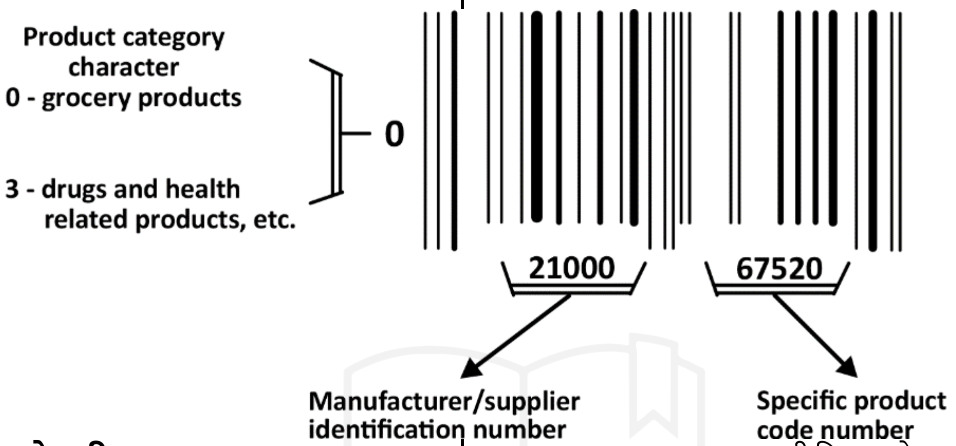
- टच स्क्रीन का प्रयोग सामान्यतः निम्न अनुप्रयोगों (Applications) में भी किया जाता है।
  - **(i)** ए.टी.एम (A.T.M) में।
  - **(ii)** एयरलाइन आरक्षण (Airline Reservation) में।
  - **(iii)** बैंक (Bank) में।
  - **(iv)** सुपर मार्केट (Super Market) में।
  - **(v)** मोबाइल (Mobile) में।

7. डिजिटाइजर्स या ग्राफ़िक टैबलेट्स (Digitizers or Graphic Tablets)-

- **Digitizer या ग्राफ़िक टैबलेट** एक ड्रॉइंग सतह होती है इसके ऊपर एक पेन या माउस होता है।
- ग्राफ़िक टैबलेट के पास एक विशेष कमांड होती है जो ड्रॉइंग, फोटो आदि को डिजिटल सिगनल्स में परिवर्तित करती है।
- इसका प्रयोग हाथों द्वारा प्रिंटेड characters को सीधे computer में भेजने के लिए किया जाता है।
- इसके ऊपर एक स्कैनिंग हेड लगा होता हैं जिसे पक(puck) कहते हैं। इस स्कैनिंग हेड का प्रयोग वांछित स्थिति प्राप्त करने के लिए किया जाता है तथा स्तिथि प्राप्त होने पर बटन दबा दिया जाता है।

8. बार कोड रीडर (Bar Code Reader)

- गाढ़ी और हल्की स्याही की छोटी लाइनों (जिन्हें बार कहते हैं) में कोड किये गए डाटा को बार कोड्स के नाम से जाना जाता हैं।
- बार कोड्स ऊर्ध्वाधर (vertical) रेखाओं द्वारा वर्ण संख्यात्मक डाटा को प्रकट करते हैं जिसमें उनकी चौड़ाई तथा उनके बीच की खाली जगह में भिन्नता होती है।
- बार कोड रीडर से प्रकाश की किरण निकलती है, फिर उस किरण को बार कोड इमेज पर रखता है। बार कोड रीडर में एक लाइट सेन्सिटिव डिटेक्टर होता है जो बार कोड इमेज को दोनों तरफ से पहचानता है। एक बार ये कोड पहचानने के बाद इसे अल्फा न्यूमेरिक वैल्यू में परिवर्तित करता है।
- सबसे ज्यादा विख्यात बार कोडिंग प्रणाली यूनिवर्सल प्रोडक्ट कोड (UPC) है। UPC बार कोड के पैटर्न 10 डिजिट में डिकोड होते हैं। पहले 5 डिजिट प्रोडक्ट के मैन्युफैक्चरर या सप्लायर की पहचान होते हैं और अगले 5 डिजिट उस मैन्युफैक्चरर के विशिष्ट उत्पाद की।
- बार कोड रीडर का ज्यादा प्रयोग सुपर मार्केट में किया जाता है, जहाँ पर बार कोड रीडर के द्वारा आसानी से किसी उत्पाद का मूल्य रीड किया जाता है।



9. ऑप्टिकल बार कोड रीडर (optical Bar Code Reader)

- OBR का मुख्य कार्य vertical bar जो की अलग - अलग डाटा के लिए निश्चित होते हैं, स्कैन करने का होता है।
- OBR द्वारा tags को पढ़ा जाता है जो कि शॉपिंग सेंटर में विभिन्न उत्पादों में, दवाइयों के पैकेट पर तथा लाइब्रेरी की पुस्तकों के आवरण आदि पर छपे रहते हैं।

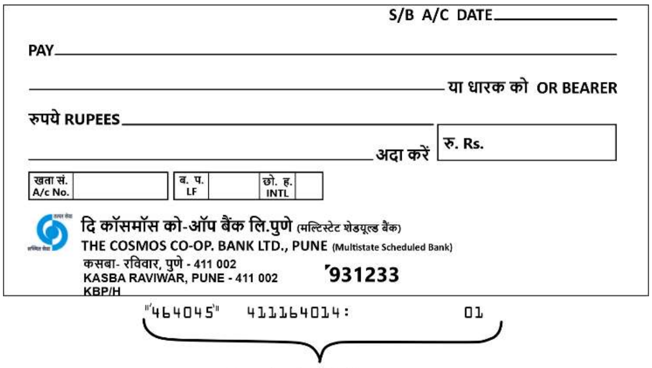
10. ऑप्टिकल मार्क रीडर (Optical Mark Reader-OMR)

- ऑप्टिकल मार्क रीडर एक प्रकार की इनपुट डिवाइस है, जिसका प्रयोग किसी कागज पर बनाए गए चिन्हों को पहचानने के लिए किया जाता है।
- यह कागज पर प्रकाश की किरण छोड़ता है और प्रकाश की किरण जिस चिन्ह पर पडती है उस चिन्ह को OMR रीड (read) करके कम्प्यूटर को इनपुट दे देता है।
- OMR की सहायता से किसी वस्तुनिष्ठ प्रकार (Objective Type) की प्रयोगात्मक परीक्षा की उत्तर पुस्तिका की जाँच की जाती है।
- OMR की प्रक्रिया गति (rate of processing) धीमी होती हैं, इसकी डाटा ट्रान्सफर rate 200 से 250 पेज प्रति मिनट होती हैं।

11. ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकग्निशन (Optical Character Recognition-OCR)

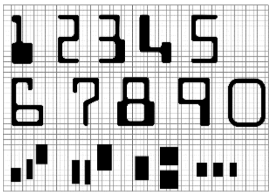
- यह ओ एम आर (OMR) का ही कुछ सुधरा हुआ रूप होता है।
- यह केवल साधारण चिन्हो को ही नहीं, बल्कि छापे गए या हाथ से साफ-साफ लिखे गए अक्षरों को भी पढ़ लेता है।
- यह प्रकाश स्त्रोत की सहायता से कैरेक्टर की शेप को पहचान लेता है। इस तकनीक को ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकग्निशन (Optical Character Recognition) कहा जाता है।
- इसका उपयोग पुराने दस्तावेजों को पढ़ने में किया जाता है। इसका प्रयोग कई अनुप्रयोगों, जैसे कि टेलीफोन, इलेक्ट्रीसिटी बिल, बीमा प्रीमियम आदि को पढ़ने में किया जाता है।
- OCR के फॉण्ट कम्प्यूटर में संग्रहित रहते हैं जिन्हें OCR स्टैण्डर्ड कहते हैं । ऐसे दो स्टैण्डर्ड फॉण्ट हैं – OCR-A (अमेरिकी स्टैण्डर्ड) और OCR-B (यूरोपीय स्टैण्डर्ड)
- OCR की अक्षरों को पढ़ने की गति 1500 से 3000 कैरेक्टर प्रति सेकंड होती हैं।
- जिन कार्यालयों में बिल या पर्ची फाड़कर दी जाती हैं , वहाँ OCR तकनीक अधिक उपयोगी होती हैं।

12.मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रीडर (Magnetic Ink Character Reader-MICR)



Pre-printed MICR characters

- MICR सूचनाओं का मैट्रिक्स के रूप में उनके आकार का परीक्षण करता है, उसके बाद उसे रीड करता है और रीड करने के बाद सूचनाओं को कम्प्यूटर में भेजता है।



- सूचनाओं में कैरेक्टर एक विशेष इंक से छपे होते है, जिसमें आयरन कण (Iron Particles) होते हैं और उन कणों को मैग्नेटाइज (Magnetize) किया जा सकता है। इस प्रकार की स्याही को चुम्बकीय स्याही कहते हैं।
- इसका प्रयोग बैंकों में चेक में नीचे छपे मैग्नेटिक एनकोडिंग संख्याओं को पहचानने और प्रोसेस करने के लिए किया जाता है।
- MICR डिवाइस द्वारा सबसे अधिक प्रयोग होने वाले कैरेक्टर सेट E13B फॉण्ट कहलाता हैं और यह 0 से 9 तक के अंक और चार विशेष कैरेक्टर्स का प्रयोग करता हैं।

13.स्मार्ट कार्ड रीडर (Smart Card Reader)

- स्मार्ट कार्ड रीडर एक डिवाइस है, जिसका प्रयोग किसी स्मार्ट कार्ड के माइक्रोप्रोसेसर को एक्सेस)Access) करने के लिए किया जाता है। स्मार्ट कार्ड दो प्रकार के होते हैं-
  (i) मेमोरी कार्ड
  (ii) माइक्रोप्रोसेसर कार्ड
- मेमोरी कार्ड में नॉन वोलेटाइल मेमोरी स्टोरेज कम्पोनेंट- होता है जो डाटा को स्टोर करता है।
- माइक्रोप्रोसेसर कार्ड में वोलेटाइल मेमोरी और माइक्रोप्रोसेसर कम्पोनेंट्स दोनों होते हैं।
- स्मार्ट कार्ड का प्रयोग बड़ी कम्पनियों और संगठनों में सुरक्षा के उद्देश्य से किया जाता है।

14.बायोमैट्रिक सेन्सर (Bio-metric Sensor)

- बायोमेट्रिक सेन्सर एक प्रकार की डिवाइस है, जिसका प्रयोग किसी व्यक्ति की अंगुलियों के निशान को पहचानने के लिए करते हैं।
- इसका प्रयोग किसी संगठन में कर्मचारियों या संस्थान में विद्यार्थियों की उपस्थिति दर्ज करने के लिए किया जाता है।
- बायोमैट्रिक बहुत शुद्यतापूर्वक एवं दक्षतापूर्वक कार्य करता है, इसलिए इसका प्रयोग सुरक्षा के उद्देश्य से ज्यादा होता है।

15.स्कैनर (Scanner)

- स्कैनर का प्रयोग पेपर पर लिखे हुए डाटा या छपे हुए चित्र)Image) को डिजिटल रूप में परिवर्तित करने के लिए करते हैं।
- यह एक ऑप्टिकल इनपुट डिवाइस है जो इमेज को इलेक्ट्रॉनिक रूप में बदलने के लिए प्रकाश को इनपुट की तरह प्रयोग करता है और फिर चित्र को डिजिटल रूप में बदलने के बाद कम्प्यूटर में भेजता है।
- OCR, OMR, MICR स्कैनर के ही उदाहरण हैं।
- स्कैनर का प्रयोग किसी दस्तावेज (Documents) को उसके वास्तविक रूप में स्टोर करने के लिए किया जा सकता है, जिससे उसमें आसानी से कुछ बदलाव किया जा सके।
- **स्कैनर निम्न प्रकार के होते हैं –**
  (i) हैण्ड हेल्ड स्कैनर (Hand Held Scanner)
  ये आकार में काफी छोटे और हल्के होते हैं, जिन्हें आसानी से हाथ में रखकर भी डॉक्यूमेंट को स्कैन किया जा सकता है। यदि किसी डॉक्यूमेंट को स्कैन करना हो तो डॉक्यूमेंट के अलगअलग भागों को- स्कैन करना पड़ता है।इस स्कैनर में एक केस में बंद Light emitting diode का सेट होता हैं जो आसानी से हाथ में पकड़ा जा सकता हैं।
  (ii) फ्लैटबेड स्कैनर्स (Flatbed Scanner)
  ये काफी बड़े और महंगे स्कैनर होते हैं तथा काफी उच्च गुणवत्ता के चित्र उत्पन्न करते हैं। इसमें एक समतल पटल)Flat Surface) होता है जिस पर डॉक्यूमेंट को रखकर स्कैन किया जाता है। यह बिल्कुल उसी तरह कार्य करता है जिस तरह फोटोकॉपी मशीन पर पेज रखकर फोटोकॉपी करते हैं। यह एक बार में पूरा एक पेज स्कैन करता है। एक 21 cm x 28 cm के दस्तावेज को स्कैन करने के लिए लगभग 20 सेकंड लगते हैं।
  (iii) ड्रम स्कैनर (Drum Scanner)
  ये मध्यम आकार)Medium Size) के स्कैनर होते हैं। इनमें एक घूमने वाला ड्रम होता है। पेपर या शीट को स्कैनर में इनपुट देते हैं और स्कैनर में लगा ड्रम पूरे पेज पर घूमता है, जिससे पूरा पेज स्कैन हो जाता है। यह बिल्कुल फैक्स मशीन की तरह कार्य करता है।

16.माइक्रोफोन (Microphone-Mic)

माइक्रोफोन एक प्रकार का इनपुट डिवाइस है, जिसका प्रयोग कम्प्यूटर को साउंड के रूप में इनपुट देने के लिए किया जाता है। माइक्रोफोन आवाज (voice) को प्राप्त करता है तथा उसे कम्प्यूटर के फॉर्मेट (Format) में परिवर्तित करता है, जिसे डिजिटाइज्ड साउंड या डिजिटल ऑडियो भी कहते हैं। माइक्रोफोन में आवाज को डिजिटल रूप में परिवर्तित करने के लिए एक सहायक हार्डवेयर की आवश्यकता पड़ती है। इस

सहायक हार्डवेयर को साउंड कार्ड कहते हैं। माइक्रोफोन को कम्प्यूटर के साथ जोड़ा जाता है, जिससे आवाज (voice) कम्प्यूटर में रिकॉर्ड हो जाती है। आजकल माइक्रोफोन का प्रयोग स्पीच रिकॉग्निशन सॉफ्टवेयर (Speech Recognition Software) के साथ भी किया जाता है अर्थात् इसकी सहायता से हमें कम्प्यूटर पर टाइप करने की जरूरत नहीं पड़ती बल्कि जो बोला जाता है वो डॉक्यूमेंट में छप जाता है।

17.वेबकैम या वेबकैमरा (Webcam or Web Camera)

वेबकैम एक प्रकार की वीडियो कैप्चरिंग (Capturing) डिवाइस है। यह एक डिजिटल कैमरा है जिसे कम्प्यूटर के साथ जोड़ा जाता है। इसका प्रयोग वीडियो कॉन्फ्रेन्सिंग और ऑनलाइन चैटिंग (Chatting) आदि कार्यो के लिए किया जाता है। यदि दो लोगों के कम्प्यूटर में वेबकैमरा लगा है और कम्प्यूटर इंटरनेट से जुड़ा हुआ है तो हम आसानी से एक-दूसरे को देखकर बातचीत कर सकते हैं।

आउटपुट डिवाइस (Output Device)

- आउटपुट डिवाइस का प्रयोग कम्प्यूटर से प्राप्त परिणाम को देखने अथवा प्राप्त करने के लिए किया जाता है। आउटपुट डिवाइस, आउटपुट को हार्ड कॉपी अथवा सॉफ्ट कॉपी के रूप में प्रस्तुत करते हैं।
- सॉफ्ट कॉपी वह आउटपुट होता है जो उपयोगकर्ता को कम्प्यूटर के मॉनीटर पर दिखाई देता है अथवा स्पीकर में सुनाई देता है। जबकि हार्ड कॉपी वह आउटपुट होता है जो उपयोगकर्ता को पेपर पर प्राप्त होता है।

Output devices के कुछ गुण -

(1) रिजोल्यूशन (resolution) - डिस्प्ले devices में image स्क्रीन (screen) की छोटे-छोटे डॉट्स के चमकने से बनती हैं । screen के ये छोटे-छोटे डॉट्स, पिक्सेल (pixels) कहलाते हैं । screen पर इकाई क्षेत्रफल में पिक्सेलों की संख्या resolution को व्यक्त करती हैं । screen पर जितने अधिक pixels होंगे उतना ही अधिक resolution होगा और चित्र स्पष्ट होगा ।

(2) टैक्स्ट और ग्राफ़िक्स (Text and Graphics) - output जब अक्षरों, चिन्हों और अंको में प्राप्त होता हैं तो इसे टैक्स्ट output कहते हैं जबकि चित्र, फोटोग्राफ या रेखाचित्र के रूप को ग्राफ़िक्स कहते हैं ।

(3) बिट मैपिंग (Bit Mapping) - ग्राफ़िक्स output display करने के लिए जो तकनीक काम में लायी जाती हैं, वह बिट मैपिंग कहलाती हैं । इस तकनीक में बिट मैप ग्राफ़िक्स का प्रत्येक पिक्सल ऑपरेटर द्वारा screen पर नियंत्रित होता हैं । इससे ऑपरेटर किसी भी आकृति का ग्राफ़िक्स screen पर बना सकता हैं ।

1. मॉनीटर (Monitor)

- मॉनीटर को विजुअल डिस्प्ले डिवाइस (Visual Display Device - VDU) भी कहते हैं। मॉनीटर कम्प्यूटर से प्राप्त परिणाम को सॉफ्ट कॉपी के रूप में दिखाता है।
- मॉनीटर दो प्रकार के होते हैं, मोनोक्रोम मॉनीटर डिस्प्ले और कलर डिस्प्ले मॉनीटर। मोनोक्रोम डिस्प्ले मॉनीटर टेक्स्ट को डिस्प्ले करने के लिए एक ही रंग का प्रयोग करता है और कलर डिस्प्ले मॉनीटर एक समय में 256 रंगों को दिखा सकता है। कम्प्यूटर में पर्याप्त RAM के उपलब्ध होने पर इस मॉनिटर में 8 से 16,000,000 तक रंगों को प्रदर्शित किया जा सकता हैं।
- मॉनीटर पर चित्र छोटे-मोटे बिन्दुओं (Dots) से मिलकर बनता है। इन बिन्दुओं को पिक्सल)Pixels) के नाम से भी जाना जाता है।
- **किसी चित्र की स्पष्टता (Clarity) तीन तथ्यों पर निर्भर करती है।**
  - **(i) स्क्रीन का रिजोल्यूशन (Resolution of Screen)**
    किसी मॉनीटर का रिजोल्यूशन उसके क्षैतिज)Horizontal) और ऊर्ध्वाधर)Vertical) पिक्सल्स की संख्या के गुणनफल के बराबर होता है। किसी मॉनीटर की रिजोल्यूशन जितनी अधिक होगी, उसके पिक्सल उतने ही नजदीक होंगे और चित्र उतना ही स्पष्ट होगा।
  - **(ii) डॉट पिच (Dot Pitch)**
    दो कलर्ड पिक्सल के विकर्ण के बीच की दूरी को डॉट पिच)Dot Pitch) कहते हैं। यदि किसी मॉनीटर की डॉट पिच कम कम हो तो उसका रिजोल्यूशन-से- अधिक होगा तथउस मॉनीटर में चित्र काफी स्पष्ट होगा।
  - **(iii) रिफ्रेश रेट (Refresh Rate)**
    एक सेकंड में कम्प्यूटर का मॉनीटर जितनी बार रिफ्रेश होता है, वह संख्या उसकी रिफ्रेश रेट कहलाती है। ज्यादा ज्यादा रिफ्रेश करने पर चित्र-से-ज्यादा अच्छे और स्पष्ट दिखाई देते हैं।

अधिक प्रयोग में आने वाले कुछ प्रमुख मॉनीटर

(i) कैथोड रे-ट्यूब (Cathode-Ray Tube-CRT)

- अधिकतर मॉनिटर में पिक्चर ट्यूब एलिमेंट होता हैं जो टीवी सेट के समान होता हैं । यह ट्यूब CRT (Cathode Ray Tube) कहलाती हैं ।
- CRT रास्टर ग्राफ़िक्स के सिद्धांत पर कार्य करती हैं ।
- इसकी स्क्रीन में पीछे की तरफ फॉस्फोरस की एक परत लगाई जाती है। इसमें एक इलेक्ट्रॉन गन (Electron gun) होती है। CRT में एनालॉग डाटा को इलेक्ट्रॉन गन के द्वारा मॉनीटर की स्क्रीन पर भेजा जाता है।
- इलेक्ट्रॉन गन एनालॉग डाटा को इलेक्ट्रॉन्स में परिवर्तित करता है तथा इलेक्ट्रॉन ऊर्ध्वाधर तथा क्षैतिज प्लेट्स के बीच में होते हुए फॉस्फोरस स्क्रीन पर टकराती है।

- अनेक इलेक्ट्रॉन एक ही बिंदु पर आघात करके फॉस्फोरस को जला सकते हैं, इसलिए इलेक्ट्रॉन बीम को Z आकृति में गमन करता हुआ सम्पूर्ण screen पर पिक्सलों को सक्रिय करता हैं |
- इलेक्ट्रॉन, स्क्रीन पर जिस जगह टकराता है, उस जगह का फॉस्फोरस चमकने लगता है और चित्र दिखाई देने लगता है।
- प्रत्येक पिक्सल की चमक इलेक्ट्रॉन बीम की तीव्रता पर निर्भर करती हैं जो इलेक्ट्रॉन गुण के वोल्टेज पर निर्भर करती हैं।
- कलर मॉनिटर की CRT में एक इलेक्ट्रॉनिक गन के स्थान पर तीन इलेक्ट्रॉनिक गन होती हैं जो लाल, हरे और नीले (RGB) रंग के लिए अलग-अलग लगायी जाती हैं
- इसके आलावा कलर मॉनिटर के screen पर एक पिक्सल के लिए तीन फॉस्फोरस कण का लेपन किया जाता हैं जिससे प्रत्येक पिक्सल एक इलेक्ट्रॉन बीम से तीन प्रकार के रंग उत्पन्न कर सकता हैं।

(ii) एलसीडी (Liquid Crystal Display-LCD)

- LCD एक प्रकार की अधिक प्रयोग में लाने वाली आउटपुट डिवाइस है। यह CRT की अपेक्षा काफी हल्का किन्तु महँगा आउटपुट डिवाइस है।
- इसका प्रयोग लैपटॉप में, नोटबुक में, पर्सनल कम्प्यूटर में, डिजिटल घड़ियों आदि में किया जाता है।
- LCD में दो प्लेट होती है। इन प्लेटों के बीच में एक विशेष प्रकार का द्रव (Liquid) भरा जाता है। जब प्लेट के पीछे से प्रकाश निकलता है तो प्लेट्स के अन्दर के द्रव एलाइन (Align) होकर चमकते हैं, जिससे चित्र दिखाई देने लगता है।

(iii) एलईडी (LED - Light Emitting Diode)-

- LED एक प्रकार की आउटपुट डिवाइस है जिसका प्रयोग कम्प्यूटर से प्राप्त आउटपुट को देखने के लिए करते हैं। यह आजकल घरों में टेलीविजन की तरह प्रयोग किया जाता है।
- इसके अन्दर छोटे छोटे-LEDs (Light Emitting Diodes) लगे होते है। जब विद्युत धारा इन LEDs से गुजरती है तो ये LEDs चमकने लगते हैं और चित्र LED के स्क्रीन पर दिखाई देने लगता है।
- LEDs मुख्य रूप से लाल प्रकाश उत्सर्जित करते है। किन्तु आजकल LEDs लाल, हरा और नीला)Red, Green and Blue (RGB)) प्रकाश भी उत्पन्न करते हैं। यह सफेद प्रकाश भी उत्पन्न कर सकते हैं। इन सभी रंगों के संयोग से विभिन्न रंग के चित्र LED में दिखाई देते हैं।

(iv) 3D मॉनीटर

- 3D मॉनीटर एक आउटपुट डिवाइस है, जिसका प्रयोग आउटपुट को त्रिविमीय)Three Dimension-3D) में देखने के लिए करते हैं।
- यह दो डायमेन्शन (Two Dimension-2D) मॉनीटर की अपेक्षा ज्यादा स्पष्ट और साफ चित्र दिखाता है।
- यदि चित्र को 3D मॉनीटर में देखते हैं तो ऐसा प्रतीत होता है कि यह चित्र बिल्कुल वास्तविक चित्र है।

(v) TFT (Thin-Film-Transistor)-

- TFT और एक्टिव मैट्रिक्स LCD (AMLCD) एक प्रकार की आउटपुट डिवाइस है।
- TFT में एक पिक्सल को कंट्रोल करने के लिए एक से चार ट्रांजिस्टर लगे होते हैं।
- ये ट्रांजिस्टर Passive मैट्रिक्स की अपेक्षा स्क्रीन को काफी तेज, चमकीला, ज्यादा कलरफुल बनाते हैं। इस आउटपुट डिवाइस की मुख्य बात यह है कि हम इसमें बने चित्र को विभिन्न कोणों (Angles) से भी देख सकते हैं।

2. प्रिंटर (Printers)

- प्रिंटर एक प्रकार का आउटपुट डिवाइस है। इसका प्रयोग कम्प्यूटर से प्राप्त डाटा और सूचना को किसी कागज पर प्रिंट करने के लिए करते हैं।
- यह ब्लैक और व्हाइट (Black and White) के साथ-साथ कलर डॉक्यूमेंट को भी प्रिंट कर सकता है।
- किसी प्रिंटर की गति कैरेक्टर प्रति सेकंड)Character Per Second-CPS) में, लाइन प्रति मिनट (Line Per Minute-LPM) में और पेजेज प्रति मिनट (Pages Per Minute - PPM) में मापी जाती है।
- किसी प्रिंटर की क्वालिटी डॉट्स प्रति इंच (Dots Per inch-DPI) में मापी जाती है अर्थात् पेपर पर एक इंच में जितने ज्यादाज्यादा बिन्दु होंगे-से-, प्रिंटिंग उतनी ही अच्छी होगी।

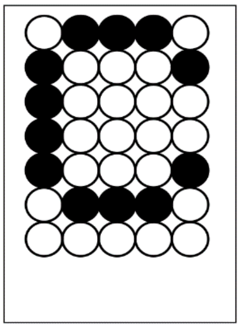
प्रिंटर को दो भागों में बाँटा गया है

1. इम्पैक्ट प्रिंटर (Impact Printer)
2. नॉन-इम्पैक्ट प्रिंटर (Non-Impact Printer)

1. इम्पैक्ट प्रिंटर (Impact Printer)

- यह प्रिंटर टाइपराइटर की तरह कार्य करता है। इसमें अक्षर छापने के लिए छोटे-छोटे पिन या हैमर्स होते हैं। इन पिनों पर अक्षर बने होते हैं। ये पिन स्याही से लगे हुए रिबन (Ribbon) और उसके बाद पेपर पर प्रहार करते हैं, जिससे अक्षर पेपर पर छप जाते हैं।
- इम्पैक्ट प्रिंटर एक बार में एक कैरेक्टर या एक लाइन प्रिंट कर सकता है। इस प्रकार के प्रिंटर ज्यादा अच्छी क्वालिटी की प्रिंटिंग नहीं करते हैं।
- ये प्रिंटर दूसरे प्रिंटर्स की तुलना में सस्ते होते हैं और प्रिंटिंग के दौरान आवाज अधिक करते हैं, इसलिए इनका प्रयोग कम होता है।
- **इम्पैक्ट प्रिंटर निम्न प्रकार के होते हैं –**
  (i) डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर (Dot Matrix Printers)
  - डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर में पिनों की एक पंक्ति होती है जो कागज के ऊपरी सिरे पर रिबन पर प्रहार करते है। जब पिन रिबन पर प्रहार करते हैं तो डॉट्स (Dots) का एक समूह एक मैट्रिक के रूप में कागज पर पड़ता है, जिससे अक्षर या चित्र छप जाते हैं।

- प्रिंट हेड में 7, 9, 14, 18 या 24 पिनो का एक ऊर्ध्वाधर समूह होता हैं। पिनो की संख्या जितनी अधिक होगी प्रिंटिंग उतनी ही आकर्षक होगी।
- डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर की गति 30 से 600 कैरेक्टर प्रति सेकंड होती हैं।

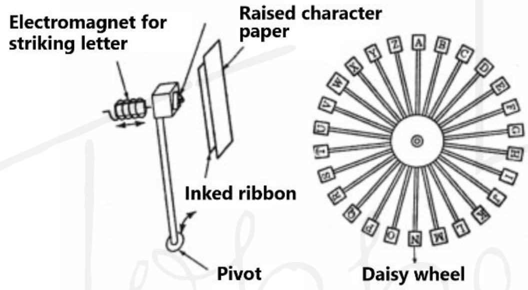


डॉट मैट्रिक प्रिंटिंग

- ये प्रिंटर दाएँ से बाये एवं बाये से दाएँ अर्थात् दोनों ओर से प्रिंटिंग कर सकते हैं। इस प्रणाली को बाई डायरेक्शनल प्रिंटिंग कहते हैं।
- इन प्रिंटर्स में पूर्व निर्मित फॉण्ट नहीं होते हैं इसलिए ये विभिन्न आकार, प्रकार और भाषा के करैक्टर, ग्राफ़िक्स आदि छाप सकते हैं।
- इस प्रकार के प्रिंटर को पिन प्रिंटर भी कहते हैं। ये काफी धीमी गति से प्रिंट करते हैं।

(ii) डेजी व्हील प्रिंटर (Daisy wheel Printers)

- यह ठोस मुद्रा-अक्षर (solid font) वाला इम्पैक्ट प्रिंटर हैं|
- इसके प्रिंट हेड की आकृति एक पुष्प डेज़ी (गुलबहार) से मिलती हुई होने के कारण इसका नाम डेज़ी व्हील हैं|



Daisy Wheel Printer Mechanism

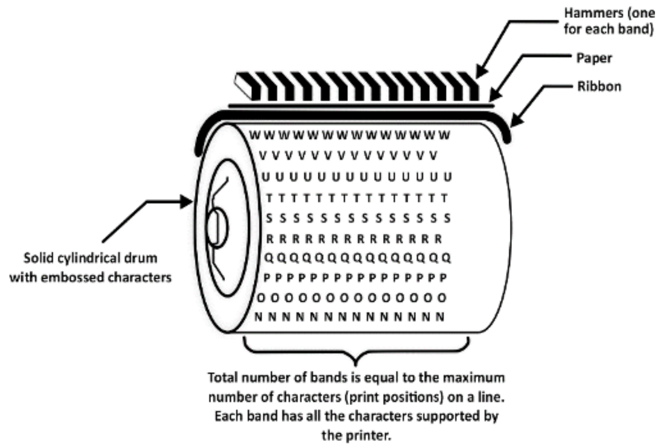
- इसके प्रिंटिंग हेड में पुष्प की पंखुडियो के समान अनेक तानें (spokes) होती है तथा प्रत्येक तान पर एक character का ठोस फॉण्ट उभरा रहता हैं | जब छपने वाला character स्पोक प्रिंट पोजीशन पर आता हैं तो एक छोटा हथोड़ा (hammer) स्पोक पर प्रहार करता हैं जिससे उस पर उभरा फॉण्ट छप जाता हैं।
- यह एक धीमी गति का प्रिंटर हैं जिसकी छापने की गति प्रायः 90 कैरेक्टर प्रति सेकंड होती हैं। इससे ग्राफ़िक्स आदि की छपाई नहीं की जा सकती हैं।

(iii) लाइन प्रिंटर (Line Printers)

- इस प्रकार के प्रिंटर के द्वारा एक बार में पूरी एक लाइन प्रिंट होती है।
- ये भी एक प्रकार के इम्पैक्ट प्रिंटर होते हैं जो कागज पर दाब डालकर एक बार में पूरी एक लाइन प्रिंट करते हैं, इसलिए इन्हें लाइन प्रिंटर कहते हैं।
- इनकी प्रिंटिंग की क़ालिटी ज्यादा अच्छी नहीं होती है, लेकिन प्रिंटिंग की गति काफी तेज होती है।
- **इम्पैक्ट लाइन प्रिंटर के निम्नलिखित तीन उदहारण हैं -**

(a) ड्रम प्रिंटर (Drum Printers)

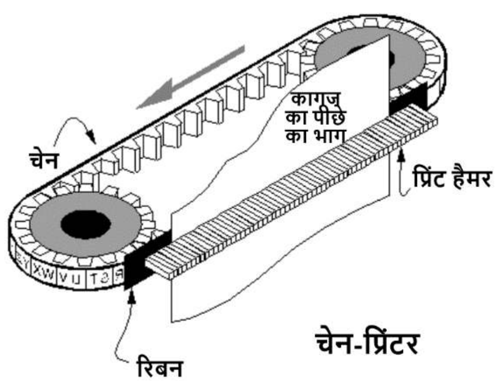
- ये एक प्रकार के लाइन प्रिंटर होते हैं, जिसमें एक बेलनाकार ड्रम (Cylindrical Drum) लगातार घूमता रहता है। इस ड्रम में अक्षर उभरे हुए होते हैं। ड्रम और कागज के बीच में एक स्याही से लगी हुई रिबन होती है।



ड्रम प्रिंटर का प्रिंटिंग मेकनिज़्म

- जिस स्थान पर अक्षर छापना होता है, उस स्थान पर हैमर कागज के साथ-साथ रिबन पर प्रहार करता है। रिबन पर प्रहार होने से रिबन ड्रम में लगे अक्षर पर दबाव डालता है, जिससे अक्षर कागज पर छप जाता है।
- ड्रम (drum) तेजी से घूमता हैं और एक घूर्णन में एक लाइन छापता हैं।
- 132 कैरेक्टर (character) प्रति लाइन वाले drum प्रिंटर में, जो 96 character प्रिंट कर सकता हैं, कुल (132x96) = 12672 character उभरे हुए होंगे।

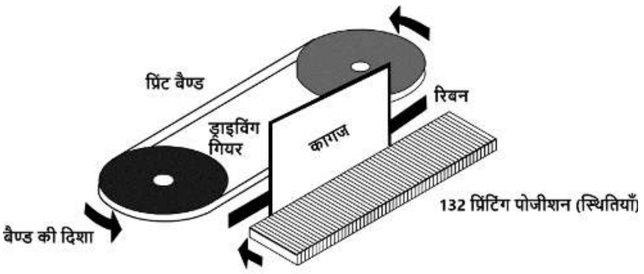
(b) चैन प्रिंटर (Chain printer) - इसमें तेज घूमने वाली एक chain होती हैं जिसे प्रिंट chain कहते हैं। chain में character होते हैं। प्रत्येक कड़ी में एक character का फॉण्ट होता हैं । प्रत्येक प्रिंट पोजीशन पर hammers लगे रहते हैं। hammer उचित कागज़ और



character से टकराता हैं और एक बार में एक लाइन छप जाती हैं।

Unleash the topper in you

(c) **बैंड प्रिंटर (Band printer)** - इसमें chain के स्थान पर स्टील का एक प्रिंट बैंड होता हैं | hammer के प्रहार से छपने वाला उचित character कागज़ पर छप जाता हैं।



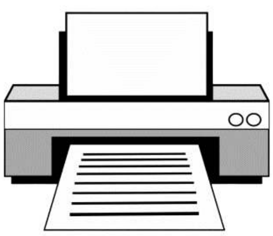
बैण्ड - प्रिंटर

2. **नॉन-इम्पैक्ट प्रिंटर (Non-Impact Printer)**

- ये प्रिंटर कागज पर प्रहार नहीं करते, बल्कि अक्षर या चित्र प्रिंट करने के लिए स्याही की फुहार कागज पर छोड़ते हैं।
- नॉन इम्पैक्ट प्रिंटर प्रिंटिंग में इलेक्ट्रोस्टैटिक केमिकल और-इंकजेट तकनीकी का प्रयोग करते है।इन प्रिंटर्स में प्रिंट हेड और कागज़ के मध्य संपर्क नही होता हैं |
- इसके द्वारा उच्च क्वालिटी के ग्राफ़िक्स और अच्छी किस्म के अक्षरों को छापा जाता है।
- ये प्रिंटर इम्पैक्ट की तुलना में महँगे होते हैं, किन्तु इनकी छपाई इम्पैक्ट प्रिण्टर की अपेक्षा ज्यादा अच्छी होती है।
- **नॉन-इम्पैक्ट प्रिंटर निम्न प्रकार के होते हैं -**

(i) **इंकजेट प्रिंटर (Inkjet Printer)**

- इस प्रिंटर के प्रिंट हेड में अनेक बारीक छिद्रों वाले नोजल लगे होते हैं जिनसे एक विशेष प्रकार की स्याही बूँदों के रूप में कागज़ पर फेंकी जाती हैं।
- इनकी छपाई की गति 1 से 4 पेज प्रति मिनट होती है।
- इनकी छपाई की गुणवत्ता भी अच्छी होती है। ये विभिन्न प्रकार के रंगों द्वारा अक्षर और चित्र छाप सकते हैं। इन प्रिंटरों में छपाई के लिए A4 आकार के पेपर का प्रयोग करते हैं।
- इंकजेट प्रिंटर में रिबन के स्थान पर गीली स्याही से भरा हुआ कार्टिज (Cartridge) लगाया जाता है। यह कार्टिज एक जोड़े के रूप में होता है। एक में काली (Black) स्याही भरी जाती है तथा दूसरे में मैजेंटा (Magenta), पीली (Yellow) और सियान रंग (Green-Bluish) की स्याही भरी जाती है।



इंकजैट प्रिन्टर

- एक हाई resolution वाले इंकजेट प्रिंटर्स के प्रिंट हेड में लगभग 64 नोजल्स होते हैं जिसकी ऊँचाई 7 मिमी होती है और ये लगभग 360 डॉट प्रति इंच की प्रिंट resolution प्रदान करते हैं।
- इस प्रिंटर में मुख्य समस्या प्रिंट हेड में इंक क्लोगिंग (ink clogging) का हो जाना हैं जिसके कारण प्रिंट हेड के नोजल के मुहाने पर स्याही जमकर छिद्रों को बेंड कर देती हैं।
- आउटपुट की प्रिंट क्वालिटी 300 से 600 dpi (dots per inch) होती हैं |

(ii) **थर्मल प्रिंटर (Thermal Printer)**

- यह स्पेशल पेपर पर अक्षर छापने के लिए ऊष्मा तत्वों का प्रयोग करता हैं। ऊष्मा के द्वारा स्याही को पिघलाकर कागज पर छोड़ते हैं, जिससे अक्षर या चित्र छपते हैं।
- फैक्स मशीन भी एक प्रकार का थर्मल प्रिंटर है।
- यह अन्य प्रिंटर की अपेक्षा धीमा और महँगा होता है और इसमें प्रयोग करने के लिए एक विशेष प्रकार के पेपर की जरूरत पड़ती है जो केमिकली ट्रीटेड पेपर (Chemically Treated Paper) होता है।
- इसका सबसे ज्यादा उपयोग एटीएम से निकलने वाली रसीद की छपाई में किया जाता हैं | इसकी प्रिंटिंग cost अधिक होने के कारण इसका इस्तेमाल प्रोफेशनल आर्ट और डिजाईन के लिए किया जाता हैं |

(iii) **लेजर प्रिंटर (Laser Printer)-**

- लेजर प्रिंटर के द्वारा उच्च गुणवत्ता (Quality) के अक्षर और चित्र छापे जाते हैं। ये विभिन्न प्रकार के और विभिन्न स्टाइल के अक्षर को छाप सकते हैं। इसकी छपाई की विधि फोटोकॉपी लेजर प्रिंटर मशीन से मिलती-जुलती हैं। इसमें कम्प्यूटर से भेजा गया डाटा लेजर किरणों की सहायता से इसके ड्रम पर चार्ज उत्पन्न कर देता है।
- इसमें एक टोनर होता है जो चार्ज के कारण ड्रम पर चिपक जाता है। जब यह ड्रम घूमता है और इसके नीचे से कागज निकलता है, तो टोनर कागज पर अक्षरों या चित्रों का निर्माण करता है।
- सर्वाधिक प्रयोग होने वाले लेज़र प्रिंटर की resolution 600 dpi की होती हैं, जबकि कुछ हाई एंड लेज़र प्रिंटर की resolution 1200 dpi होती हैं।
- ये प्रिंटर अपनी क्षमता के अनुसार, 1 इंच में 300 से 1200 बिन्दुओं की सघनता (Density) द्वारा छपाई कर सकते हैं। ये एक मिनट में 5 से 24 पेज तक छाप सकते हैं।
- लघभग 90 लाख (9 million) डॉट प्रत्येक शीट पर 8 से 100 पेज प्रति मिनट की गति से छापे जा सकते हैं |

(iv) **इलेक्ट्रो मैग्रेटिक प्रिंटर (Electro Magnetic Printer)-**

- इलेक्ट्रो मैग्रेटिक प्रिंटर या इलेक्ट्रो फोटोग्राफ़िक प्रिंटर बहुत तेज गति से छपाई करते हैं। ये प्रिंटर्स, पेज प्रिंटर (जो एक बार में पूरा पेज प्रिंट करते हों) की श्रेणी में आते हैं।