# ऑन लाइन पाठ्य सामग्री

# 1DCA1
# COMPUTER FUNDAMENTALS

## इकाई – एक

**डॉ. अनुराग सीठा**
प्राध्यापक, कम्प्यूटर विज्ञान एवं अनुप्रयोग
माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय, भोपाल

**माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय**
**बी-38, विकास भवन, एम.पी. नगर, झोन – I, भोपाल**

आ नो भद्राः क्रतवो यन्तु विश्वतः
माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय

# 1DCA1
# FUNDAMENTALS OF COMPUTERS & INFORMATION TECHNOLOGY

## UNIT–I

Brief history of development of computers, Computer system concepts, Computer system characteristics, Basic components of a computer system - Control unit, ALU, Input/Output, semiconductor Memory functions and characteristics, memory - RAM, ROM, EPROM, PROM and other types of memory, Capabilities and limitations, Generations of computers, Analog & Digital & Hybrid Computers, General & Special Purpose computers, Types of computers– Micro, Mini, Mainframe and Supercomputers, Characteristics and area of Uses.

Personal Computer (PCs-evolution of PCs, configurations of PCs, Pentium and Newer, PCs specifications and main characteristics, Types of PCs- Desktop, Laptop, Notebook, Palmtop, PDA etc.

# कम्प्यूटरःएक परिचय

मानव सभ्यता के इतिहास में हुए महत्वपूर्ण वैज्ञानिक आविष्कारों में कम्प्यूटर का विशेष स्थान है। यह उन प्रमुख आविष्कारों में से एक माना जा सकता है जिन्होंने मानव सभ्यता के इतिहास और विकास को एक नई दिशा प्रदान की। कम्प्यूटर का आज हमारे समाज पर महत्वपूर्ण और व्यापक प्रभाव देखा जा सकता है। कम्प्यूटर आज हमारे जीवन के लगभग हर क्षेत्र में प्रवेश कर चुका है या करने की तैयारी में है। रोज-मर्रा के कामों में कम्प्यूटर की उपयोगिता बढ़ती ही जा रही है। हर महीने कम्प्यूटर पर इंटरनेट के माध्यम से तथा कम्प्यूटर से तैयार किया गया बिजली और टेलीफोन का बिल हमारे घर आता है, पाठशालाओं और विश्वविद्यालयों के छात्र अपने परीक्षा परिणाम कम्प्यूटर द्वारा बनायी अंक सूचियों से पाते है, रेल तथा बस के टिकट तथा हवाई यात्रा के टिकट तथा अब तो सिनेमा हॉल के टिकिट अब घर बैठे इंटरनेट पर कम्प्यूटर के माध्यम से रिजर्व किये जा रहे हैं। बच्चे तथा वड़े अपने घर में कम्प्यूटर गेम्स खेलते नजर आते है। नौजवान लोग तो अब अपनी आवश्यकता का समान – ड्रेस, इलेक्ट्रॉनिक सामान, किताबें तथा घरेलू सामान अब कम्प्यूटर पर ऑललाइन आर्डर कर रहे है। बच्चे भी अब आइस्क्रीम, पिज्जा तथा बर्गर इत्यादि घर बैठे आर्डर कर रहे हैं। कम्प्यूटर का प्रयोग घर पर फिल्म देखने, संगीत सुनने, डिजिटल फोटो एल्बम तैयार करने, वीडियो फिल्म का संपादन करने में, घर का बजट तैयार करने इत्यादि में बहुत हो रहा है। कार्यालयों, अस्पतालों, कारखानों, प्राथमिक तथा माध्यमिक शालाओं, उच्च शिक्षा संस्थानों, बीमा संस्थानों, डाक-तार विभाग, रिसर्च संस्थानों एवं बैंको में कम्प्यूटर का प्रयोग दिन-प्रतिदिन बढ़ता ही जा रहा है और शीघ्र ही हमारे जीवन के कई नये क्षेत्र इसके प्रभाव क्षेत्र बनने वाले है। यह कहा जा सकता है कि हर शिक्षित व्यक्ति को बुनियादी विषयों के साथ कम्प्यूटर की कार्यप्रणाली तथा उसके अनुप्रयोगों का अध्ययन करना चाहिए इसके बिना शिक्षा अधूरी है।

कम्प्यूटर शब्द की उत्पत्ति अंग्रेजी के `कम्प्यूट' (compute) शब्द से हुई है, जिसका अर्थ होता है गणना करना। प्रांरभ में कम्प्यूटर का उपयोग मूल रूप से गणनात्मक कार्यों के लिये ही हुआ। परंतु आज उसका कार्यक्षेत्र काफी विस्तृत और व्यापक हो चुका है, मौसम की भविष्यवाणी हो या मशीनों और बिल्डिंगों की डिजाइन, चंद्रमा या किसी अन्य ग्रह पर जाने वाले यान की दिशा निर्धारित करना हो या किताबों और अखबारों की छपाई, संगीत कम्पोज (compose) या रिकार्ड करना हो या किसी वीडियो फिल्म का संपादन कम्प्यूटर अपनी उपयोगिता साबित कर चुका है। बीमारी का सूक्ष्म परीक्षण और विश्लेषण, हवाई जहाज में सीट बुकिंग, फैक्टरी में काम करने वाले कर्मचारियों की मासिक तनख्याह (salary) की गणना एवं एकाउटिंग जैसे कई अन्य कार्य करने में भी कम्प्यूटर सक्षम हैं। इससे स्पष्ट होता है कि हालांकि प्रारंभ में कम्प्यूटर को जटिल आंकिक गणनाओं के शीघ्र हल के लिये ही बनाया गया था, पर आगे चलकर यह ऐसी कई आवश्यकताओं की पूर्ति भी करने लगा जो अगणितीय थी, अत: यह कहना कि कम्प्यूटर सिर्फ एक तेजी से गणना करने वाला उपकरण है, सही नहीं हैं, आज कम्प्यूटर पर किये जाने वाले कार्यों में **80%** से अधिक अगणितीय कार्य होते हैं। अत: हम कम्प्यूटर को

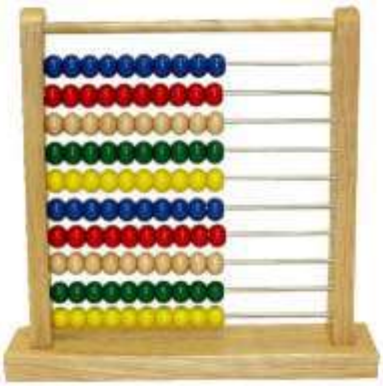
सिर्फ गणक कहने के बदले इन्फार्मेशन या सूचना के आधार पर संगणना **(Processing)** करने वाला उपकरण कह सकते है और इसका मूल काम डाटा और सूचना प्रोसेसिंग (**Information Processing**) करना है चाहे वह गणितीय हो या अगणितीय। कम्प्यूटर को महज एक गणना करने वाला उपकरण मानना उसकी क्षमता को **80%** कम करके आंकना हैं।

## कम्प्यूटर का इतिहास

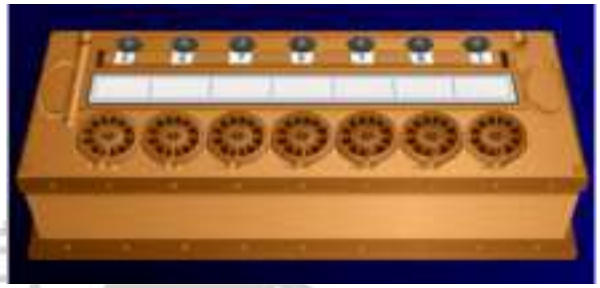
वास्तव में इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर विज्ञान 70 वर्षों से अधिक प्राचीन नहीं है इसका वास्तविक फैलाव बीसवीं सदी के अंतिम तीन दशकों में हुआ है। जिस दिन से मनुष्य ने बढ़ती आबादी और कार्य व्यापार के दबाव में आकर उंगलियों से ज्यादा कुशल गणना विधि की आवश्यकता महसूस की, उसी दिन से शायद आधुनिक युग के कम्प्यूटर की खोज प्रारंभ हो गई थी। इस आवश्यकता और उसकी पूर्ति के लिए बनाए गए कम्प्यूटर की खोज का इतिहास वास्तव में बहुत पुराना और अत्यंत दिलचस्प है।

भारत में ईसा के 6000 वर्ष पूर्व वैदिक ऋचाओं की रचनाएं की गई जिसमें विश्व में पहली बार दाशमिक आंकिक प्रणाली का वर्णन पाया जाता है। इतिहासकारों के अनुसार विश्व का पहला गणक यंत्र बेबीलोन और टिग्रीस सुफातिस नदियों के किनारे बसी मानव सभ्यताओं के पास ईसा पूर्व सन् **3200** में पाया गया था। यह सरल यंत्र भट्टी में पके मिट्टी के गोल टुकड़ों के बीच छेद कर और उन्हें लकड़ी की सलाइयों में डालकर बनाया जाता था। और इसी से घटाने जोड़ने की विधि ईजाद हुई। चीन और जापान में भी लगभग **2600** ई.पू. में ऐसे ही यंत्र का उपयोग किए जाने के सबूत मिलते हैं चीन में इसे तार के ढांचे में मणि डालकर बनाया जाता था और इसे “अबाकस” (Abacus) कहते थे। जापान में इसे “सारोबान” (Saroban) कहा जाता था आज भी यह यंत्र कई खिलौनों की दुकानों में जोड़ने घटाने की विधि समझाने के लिए बच्चों के खिलौनों के रूप में दिखाई दे जाता है। इसके बाद के विकास में भारत के गणितज्ञों का विशेष योगदान रहा है। यह योगदान था शून्य व दशमलव चिन्ह के आविष्कार के रूप में। बाद के सारे कम्प्यूटरों के विकास को इस आविष्कार का लाभ मिला।

सत्रहवीं शताब्दी तक कम्प्यूटर के विकास की गति बहुत धीमी रही वर्ष **524** के आसपास रोमन तत्वेत्ता बोएथियस ने एक गणन चक्र से अबाकस को बदलने का प्रयास किया पर उसका ज्यादा प्रयोग नहीं हुआ और फिर असफलता के बीच राजा की नजरों से गिर जाने के कारण बोएथियस को मार दिया गया। वर्ष **1,000** में सिल्वेस्टर द्वितीय ने, जिन्हें ‘गिलबर्ट’ के नाम से जाना जाता है, एक संशोधित अबॉकस बनाया जिससे किए गए गुणा भागों से यह निष्कर्ष प्रतिपादित किया कि पृथ्वी का अन्त पास नहीं है उनकी इस गणना और निष्कर्ष से यूरोप में भय और आतंक कम हुआ। लेकिन सत्रहवीं शताब्दी तक आते-आते कम्प्यूटर के विकास ने गति पकड़ी और इसमें यूरोपीय देशों ने मौलिक योगदान दिया।



अबाकस

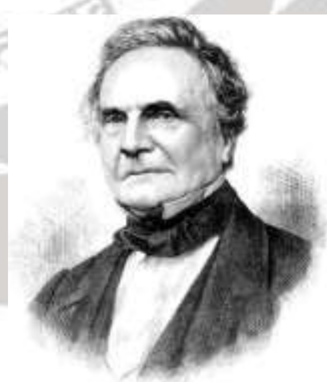


पास्कल द्वारा निर्मित पहला यांत्रिकीय कैलकुलेटर

सन् **1642** से **1860** तक के वर्ष यूरोपीय देशों में प्रारम्भिक कम्प्यूटरों के विकास के माने जा सकते हैं। सन् **1642** में फ्रान्सीसी गणितज्ञ ब्लेज पास्कल (Blaise Pascal) ने पहला यांत्रिकीय कैलकुलेटर बनाया जिससे जोड़ना घटाना और गुणा भाग करना सम्भव था। पास्कल का यह कैलकुलेटर पीतल के गियर तथा चक्रों से बना था और एक छोटे सिगार रखने के डिब्बे में आ सकता था। पर इस कैलकुलेटर के पीतल के चक्र एक-दूसरे में फंस जाया करते थे और इसीलिए यह व्यापारिक क्षेत्रों में कम सफल रहा, हालांकि इसने पास्कल के पिता की टैक्स गणनाओं में खूब सहायता की।

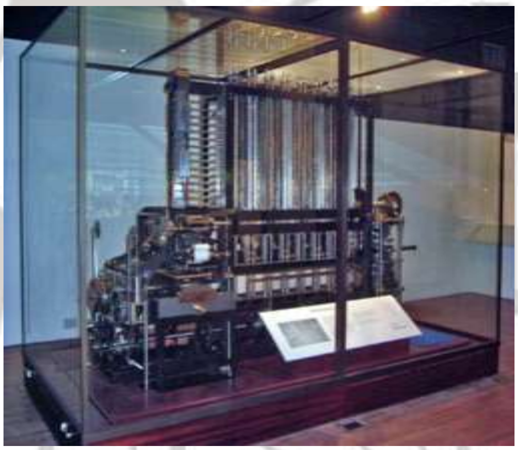
सन् **1671** में, जर्मन तत्ववेत्ता गॉटफ्रोड विल्हेम्स वॉनलीवनिट्ज ने पास्कल के यंत्र के दोषों को दूर करते हुए एक और यंत्र बनाया जिससे जोड़ना-घटाना सरल हुआ। बार-बार जोड़ने-घटाने से गुणा भाग सम्भव था सन् **1801** में एक फ्रांसीसी रेशम बुनकर ने, जिसका नाम जोसेफ मार्क जैकार्ड (Jaccard) था, एक ऐसी आधुनिक कपड़े बुनने की मशीन का आविष्कार किया जिसमें छेद किए गए कागजों (पंच-कार्ड) का उपयोग किया गया था। इससे उन्होंने न केवल अपने कपड़ा उद्योग को आधुनिक बनाया बल्कि यांत्रिकी कम्प्यूटर के सरल आविष्कार के लिए चार्ल्स बैबेज को प्रेरणा प्रदान की।

जैकार्ड द्वारा प्रयुक्त पंच कार्ड

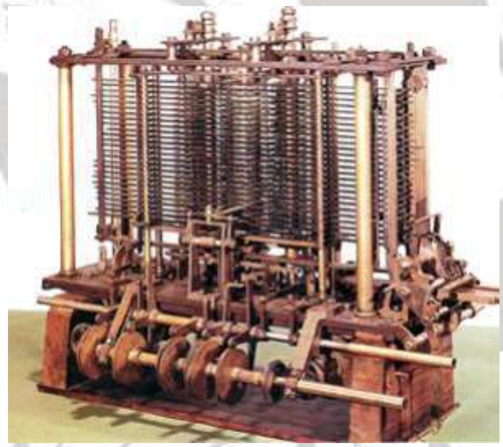


कम्प्यूटर के पितामह चार्ल्स बैबेज

चार्ल्स बैबेज (Charles Babbage) को गणनाओं में बहुत दिलचस्पी थी। अपने समय की सीमाओं और कारीगरों के असहयोग के बावजूद उन्होंने 1822 में एक कंम्प्यूटिंग मशीन “डिफरेन्स एंजिन” (Difference Engine) का निर्माण किया, जिसके उपयोग में लॉगरिथ्म टेबल की गणना की जा सकती था। इसके सफल उपयोग के पश्चात 1933 में बैबेज ने एक बार फिर नई एवं उन्नत मशीन के निर्माण की योजना बनाई और “एनालिटिकल एंजिन” (Analytical Engine) नामक बहुउद्देशीय कम्प्यूटर के निर्माण में जुट गए, **1842** में प्रसिद्ध अंग्रेज कवि लार्ड बायरन की पुत्री लेडी आगस्टा एडा लवलेस ने इस यंत्र की पूरी जानकारी लिखी थी लेडी एडा के इस कार्य का सम्मान करते हुए अमेरिकन पेटेंट विभाग ने जब कम्प्यूटर की एक खास भाषा तैयार की तो उसका नाम ‘एडा’ (Ada) रखा।



**डिफरेन्स एंजिन**



**एनालिटिकल एंजिन**

बैबेज द्वारा निर्मित यह एनालिटिकल इंजिन ही वह मशीन है जो आगे चलकर कम्प्यूटर की संरचना का आधार बनी। बैबेज ने सैद्धांतिक तौर पर जिस मशीन की परिकल्पना की थी उसे वे प्रायोगिक कठिनाइयों के कारण उस समय पूरी तौर पर निर्मित नहीं कर सके। फिर भी वह मशीन **60** जोड़ प्रति मिनिट करने में सक्षम थी। इसके महत्वपूर्ण हिस्से ही आज के कम्प्यूटर के विभिन्न प्रभागों **(Building Blocks)** की आधारशिला हैं। बैबेज की मशीन के विभिन्न प्रभाग इस प्रकार थे :

- इनपुट **(Input)** प्रभाग, जो मशीन के भीतर के भागों तक आदेशों को पहुँचाने का कार्य करता था।
- स्टोर **(Store)** प्रभाग, जिसमें नंबरों को सुरक्षित रखा जा सके और जहां से उन्हें समय पर उपलब्ध कराया जा सके।
- अरिथमेटिक **(Arithemetic)** या मिल (Mill) प्रभाग, इस प्रभाग में, स्टोर में उपलब्ध अंकों के आधार पर गणनायें की जाती थीं। ये गणनायें पहियों एवं गियर **(Gear)** के घूमने की प्रक्रिया से की जाती थीं।

* कंट्रोल **(Control)** प्रभाग, जो इस बात का निर्धारण करता था कि समस्त गणनायें सही क्रम में और बिना गड़बड़ी के चल सकें। यह नियंत्रण भी पहियों और गियर के एक श्रृंखला के आधार पर किया जाता था।
* आउटपुट **(Output)** प्रभाग, जो गणना द्वारा प्राप्त परिणामों को दर्शाने का काम करता था।

ये सभी भाग आज के आधुनिक कम्प्यूटरों से पूर्णत: मेल खाते हैं। स्टोर, मिल और कंट्रोल की मिली जुली यूनिट को आज के कम्प्यूटर में केन्द्रीय संगणना प्रभाग **(Central Processing Unit** या **CPU)** कहा जाता है। इनपुट और आउटपुट प्रभाग जो क्रमश: सूचना को अंदर ले जाने और गणना के बाद आए परिणाम को दर्शाने का कार्य करते हैं, को आज भी इन्हीं नामों से पुकारा जाता है।

चार्ल्स बैबेज ने अपने जमाने से बहुत आगे का काम कर लिया था। यद्यपि तत्कालीन समाज सरकार से उन्हें कोई सहयोग प्राप्त नहीं हुआ, उन्होंने अपने प्रयत्नों से आधुनिक कम्प्यूटर की बुनियाद रखी इसलिए उन्हे सम्मान से "कम्प्यूटर का पितामह" **(Father of the computers)** कहा जाता है।

चार्ल्स बैबेज के काम के आधार पर स्टॉक होम के जार्ज और एडवर्ड शुल्टज ने पहला यांत्रिकीय कम्प्यूटर बनाया जिसके लिए उन्हें पेरिस मेले में स्वर्णपदक प्राप्त हुआ। शुल्ट्ज के इस यंत्र का उपयोग **1869** में मनुष्य की जीवन सम्भावना **(Life Expectancy)** निकालने में किया गया। उन्नीसवीं शताब्दी के अन्तिम वर्षों में और **20** वीं शताब्दी के प्रथम **60** वर्षों में कम्प्यूटर संबंधी विकास का कार्य अमेरिका के हिस्से में आता है। गुणा भाग करने की कठिन व उबाऊ प्रक्रिया से तंग आए अमेरिकी क्लर्क विलियम बरोज ने **1886** में एक गुणा भाग करने वाला यंत्र बनाया जो काफी सफल रहा। आगे चलकर उन्होंने "बरोज कार्पोरेशन" की स्थापना की जिसने अपने कारोबार का प्रारंभ उक्त मशीन को बनाने से किया।

**प्रथम प्रोग्रामर -लेडी आगस्टा एडा लवलेस**

**हरमन होलेरिथ**

सन् **1890** में अमेरिकी जनगणना ब्यूरो ने हरमन होलेरिथ द्वारा बनाये विद्युत यांत्रिकी **(Electro Mechanical)** संगणक को उपयोग में लाने का निर्णय किया। जिसके उपयोग से दस वर्षों में पूर्ण

होने वाला यह कार्य तीन सालों में पूरा हो सका। इस सफलता को देखते हुए होलेरिथ ने स्वयं व्यापार में जाने का निर्णय किया और एक संगणक कम्पनी गठित कर डाली। सन् **1896** की जनगणना में उनका यंत्र व्यापक रूप से उपयोग में लाया गया व उन्हें काफी ठेके मिले। यहां तक कि रूस की पहली जनगणना में भी इसका उपयोग किया गया। इसी बीच **1780** में अमेरिकी वैज्ञानिक बेंजामिन फ्रैंकलिन ने विद्युत का आविष्कार कर लिया था। माइकल फेराडे ने **1831** में पहला विद्युत जनित्र बनाया। इसके पश्चात विद्युत आधारित उपकरणों **(**इलेक्ट्रिकल सर्किट्स**)** पर ज्यादा से ज्यादा खोज की जाने लगी थी।

सन् **1903** में थॉमस एल्वा एडिसन के साथ काम करने वाले यूगोस्लाव वैज्ञानिक निकोला टेसला ने तर्क सिद्धांतों पर आधारित "विद्युत लांजिक सर्किट" बनाए जिस पर उन्हें पेटेंट मिला इन्हें 'गेट'(gate) या 'स्विच' (switch) कहा गया।

सन् **1914** में थॉमसन वाटसन **(**सीनियर**)** होलेरिथ कम्पनी में भर्ती हुए। अब इस कंपनी में लगभग **1300** कर्मचारी और उसका नाम था "कम्प्यूटिंग-टेबुलेटिंग रेकार्डिंग कंपनी"। **1924** में वाटसन इस कम्पनी के अध्यक्ष बने और उन्होंने कम्पनी का नाम "इंटरनेशनल बिजनेस मशीन्स" **(IBM)** रखा जो आज तक इसी नाम से जानी जाती है और विश्व की कम्प्यूटर बनाने वाली कम्पनियों में अग्रणी है।

**आई.बी.एम. के तत्कालीन थॉमसन वाटसन (सीनियर)**

**कोनराड जूस Z1 कम्प्यूटर के साथ**

सन् **1925** में मेसाच्युसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी **(MIT)** बोस्टन में प्रोफेसर बुश और सहयोगी वैज्ञानिकों ने एक बड़ा एनॉलॉग केलकुलेटर बनाया जिसका नाम "डिफरेंशियल एनालाइजर" (Differnetial Analyzer) था।

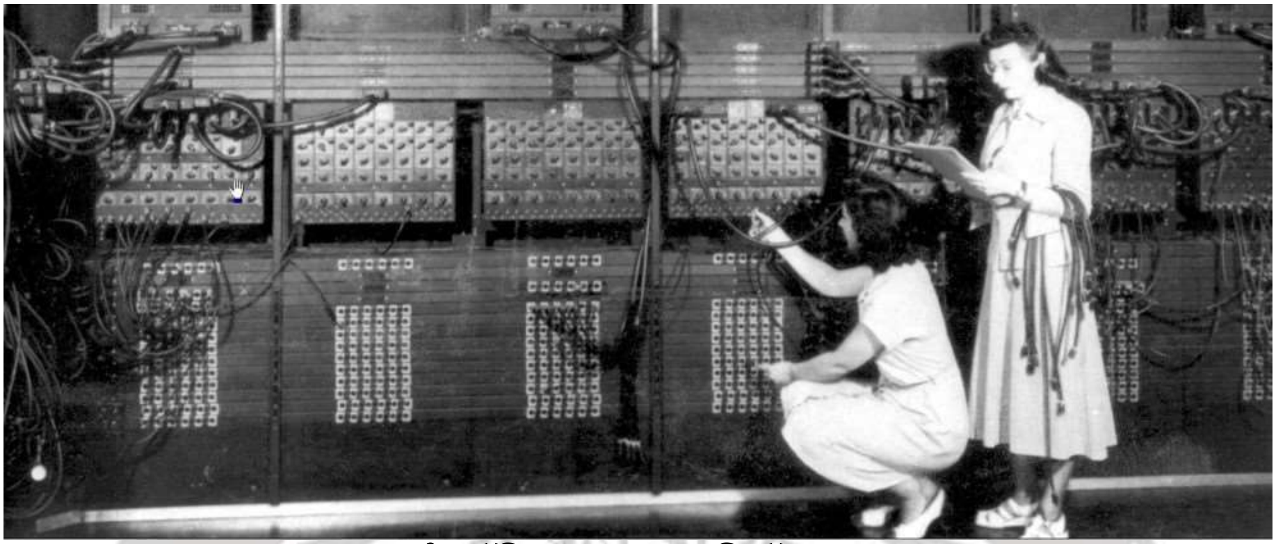
अमेरिका में **1928** में रूसी वैज्ञानिक ब्लादीमीर इवोरविन ने केथोड रे ट्यूब (Cathod Ray Tube) का आविष्कार किया। जर्मन वैज्ञानिक कोनराड जूस ने **1936** में जर्मनी में **Z1** कम्प्यूटर का निर्माण किया जिसमें पहली बार की-बोर्ड से इनपुट का और उत्तर प्राप्त करने के लिए विद्युत बल्बों का प्रयोग किया गया था। **1938** में ही एक मोटर गैरेज में डेविड पैकार्ड और विलियम हेवलिट ने हेवलिट-पैकार्ड कम्पनी की शुरुआत की जो आगे चलकर कई इलेक्ट्रॉनिक उपकरण व कम्प्यूटर बनाने लगे।

**1941** में कोनराड जूस ने **Z3** नामक कम्प्यूटर बनाया गया जिसमें विद्युत और यांत्रिक रिले लगाए गये थे। यह कम्प्यूटर एक गुणा करने में तीन से पांच सेकेंड समय लेता था । स्वचालित पद्धति पर काम करने वाला यह दुनिया का प्रथम कम्प्यूटर था।

यह एक दुर्भाग्यपूर्ण परम्परा रही है कि तकनीकी विकास युद्धजन्य आवश्यकताओं और परिस्थितियों से सीधे जुड़ा रहा है। दूसरे विश्वयुद्ध की शुरुआत के बाद जर्मनी और अमेरिका दोनों ने कम्प्यूटर को युद्ध के उपयोग में आ सकने वाले यंत्र की तरह देखना शुरू किया और उसमें कई संशोधन किए, सन् **1943** में "कोलोसस" (Colosus) नामक इलेक्ट्रॉनिक संगणक के उपयोग से जर्मन गुप्त संकेत कोड समझने में सहायता मिली और इससे युद्ध की परिस्थितियों में बहुत परिवर्तन आया। एक बार कम्प्यूटर की उपयोगिता सिद्ध हो जाने पर उसमें गुणात्मक सुधार का काम बहुत तेजी पकड़ गया।

लगभग इसी समय प्रोफेसर हार्वर्ड आइकिन, ने अमेरिका में 'हार्वर्ड आई.बी.एम. मार्क **2**'(IBM Mark II) नामक कम्प्यूटर तैयार किया जो अपने किस्म का पहला विद्युत यांत्रिकी कम्प्यूटर था और दस आंकड़ों वाली दो संख्याओं का गुणा पाँच सेकंड में पूरा करता था। लेडी एडा ने जिस तरह चार्ल्स बैबेज के साथ काम किया था उसी तरह ग्रेस मरे हॉपर ने प्रोफेसर आयकिन के साथ 'मार्क **2**' पर प्रोग्राम लिखने का काम किया।

**1945** में युद्ध समाप्त होने के पश्चात् भी कम्प्यूटर के विकास की गति बनी रही अमेरिकी वैज्ञानिक जॉन वैन न्यूमैन ने, प्रोग्राम मेमोरी में रखने वाले 'एडवैक' **(ADVAC)** कम्प्यूटर का ढांचा बनाया उधर **1946** में जे एकर्ट, जॉन माँचली तथा **50** वैज्ञानिकों के एक दल ने पेनसिलवीनिया के मूर स्कूल में विश्व का पहला डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर 'एनियाक' **(Electronic Numerical Integrator And computer ENIAC)** तैयार किया। लगभग **15,000** वर्गफुट की जगह लेने वाला यह कम्प्यूटर दो मंजिलों की ऊंचाई वाला और तीस टन वजन का था 'एनियाक' एक सेकंड में **357** गुणा कर सकता था और उस पर पांच लाख डॉलर खर्च हुए थे। इस कम्प्यूटर का पहला काम सैनिक मिसाइलों के पथ की गणना करना था। पेटेंट के मामलों से उत्पन्न विवादों के कारण एकर्ट तथा माचली, मूर स्कूल छोड़कर चले गए और उन्होंने **ENIAC** के उद्घाटन से एक महीने के भीतर एक 'इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर कम्पनी' खोल ली जिसका उद्देश्य था एक यूनिवर्सल ऑटोमैटिक कम्प्यूटर **(Univac)** बनाना।



**प्रथम इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर इनियॉक (**ENIAC)

सन् **1947** में अमेरिका में बेल लेबोरेटीरीज में कार्यरत वैज्ञानिक विलियम शॉकले, जान बार्डीन और वाल्टर ब्रातेन ने एक क्रांतिकारी आविष्कार किया जिसने वॉल्व की छुट्टी कर दी इसे 'ट्रॉजिस्टर' (Transistor) का नाम दिया गया। इसी वर्ष ग्रेस हॉपर ने अपने दस्तावेजों में पहले कम्प्यूटर बग शब्द को प्रयुक्त किया। मार्क कम्प्यूटर के डिब्बे में एक तितली (कीड़ा) चले जाने से सर्किट में कुछ आंतरिक खराबी आ गई थी। ग्रेस ने इसे अपनी दैनंदिनी रिपोर्ट में चिपका दिया। उसी दिन से कम्प्यूटर की शब्दावली में **debugging** नामक शब्द चल पड़ा जिसका मतलब किसी भी कम्प्यूटर में पाए जाने वाले दोषों को निकालना है।

ट्रॉजिस्टर के आविष्कार के बाद तो कम्प्यूटर के विकास की गति में तेजी से वृद्धि हुई। पचास के दशक से आज तक के विकास सभी आयामों को इस अध्याय में समावेशित करना असम्भव है, 1970 के पश्चात तो लगभग हर माह कम्प्यूटर से संबंधित कोई न कोई आविष्कार हुआ है जो 1985 आते आते प्रत्येक दिन में परिवर्तित हो गया, लेकिन इस यात्रा के कुछ महत्वपूर्ण मील के पत्थरों को निम्न तालिका में देखा जा सकता है।

| **वर्ष** | **प्रमुख विकास /घटना** |
|---|---|
| 1945 | कोनराड जूस द्वारा पहली उच्च स्तरीय भाषा का विकास, जॉन टर्की द्वारा आधुनिक कम्प्यूटरों के लिए बायनरी डिजिट का प्रयोग, जॉन वॉन न्यूमैन द्वारा स्टोर्ड प्रोग्राम कम्प्यूटरों के सिद्धांत का प्रतिपादन, प्रथम इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर इनियॉक का विकास |
| 1947 | प्रथम स्टोर्ड प्रोग्राम कम्प्यूटर BINAC का विकास |
| 1950 | क्लाउद शैनून द्वारा कम्प्यूटर के प्रथम चैस प्रोग्राम का प्रस्ताव |
| 1955 | पहली कृतिम बुद्धिमत्ता भाषा IPL-II का विकास |
| 1956 | पहली वैज्ञानिक कम्प्यूटर भाषा FORTRAN का विकास |

| | |
|---|---|
| 1958 | पहले इन्टीग्रेटेड सर्किट का विकास |
| 1959 | ग्रेस मूरी हॉपर द्वारा कोबोल भाषा का विकास |
| 1965 | डार्थमाउथ कॉलेज में जॉन कीमी द्वारा बेसिक भाषा का विकास |
| 1967 | सैमूर पेपर्ट द्वारा लोगो भाषा का विकास |
| 1970 | कम्पयूटर में डाटा संग्रहण हेतु फ्लॉपी डिस्क का विकास |
| 1971 | पहले माइक्रोकम्प्यूटर का निर्माण. |
| 1971 | पहले पॉकेट कैलकुलेटर का निर्माण |
| 1971 | पहले स्प्रेडशीट प्रोग्राम विजिकैल्क का विकास |
| 1973 | प्रोलॉग (PROLOG) भाषा का विकास जो कृतिम बुद्धिमत्तायुक्त कम्प्यूटरों में प्रयुक्त की गई. |
| 1975 | कृतिम बुद्धिमत्तायुक्त कम्प्यूटरों को चिकित्सा विज्ञान में प्रयुक्त किया गया. |
| 1977 | स्टीव जॉब्स द्वारा एप्पल कम्प्यूटर का विकास |
| 1981 | आई. बी.एम.द्वारा पर्सनल कम्प्यूटरों का विकास |
| 1982 | स्प्रेडशीट प्रोग्राम लोटस 1-2-3 प्रस्तुत. |
| 1984 | एप्पल कम्प्यूटर द्वारा मैकिनटोश ऑपरेटिं सिस्टम का विकास |
| 1984 | हैवलेट पैकार्ड द्वारा लेसर प्रिंटर का अविष्कार |
| 1985 | एलडॉस कॉर्पोरेशन द्वारा डेस्क टॉप पब्लिशिंग सॉफ्टवेयर पेजमेकर का विकास |
| 1990 | इंटेल कंपनी द्वारा 32 बिट के 80486 माइक्रोप्रोसेसर का विकास। टिम बर्नर ली द्वारा हायपरटेक्स सिस्टम जिसे आज का इन्टरनेट कहा जाता है का विकास तथा पहले वेब सर्वर प्रोग्राम का विकास । आर्पानेट समाप्त तथा इसका स्थान NSFNET ने लिया । GSM मानक जारी किए गए। माइक्रोसॉफ्ट ने विन्डोज 3.0, एप्पल ने फोटोशॉप 1.0 तथा मानट्रीयल यूनिवर्सिटी ने एलन एमटगे द्वारा लिखित पहले सर्च इंजन आर्ची को जारी किया। FORTRAN 90 प्रोग्रामिंग भाषा जारी की गई। |
| 1991 | वर्ड वाइड वेब को जनता के लिए जारी किया गया । लाइनस टोरवार्ड द्वारा लाइनेक्स का विकास। पहली बार इंटरनेट ऑफ थिंग्स शब्द का प्रयोग किया गया। विश्व का पहला साइबरकैफे सेनफ्रांसिसको शहर में खुला। माइक्रोसॉफ्ट ने अपनी वेबसाइट microsoft.com प्रारंभ की तथा Visual Basic प्रोग्रामिंग भाषा विकसित की। माइक्रोसॉफ्ट द्वारा विन्डोज़ 3.0 ऑपरेटिंग सिस्टम प्रस्तुत किया । 1992 - माइक्रोसॉफ्ट ने |

| | |
|---|---|
| | Windows 3.1 जारी किया जिसकी एक लाख से अदिक प्रतियां 2 माह में ही विक्रित की । माइक्रोसॉफ्ट ने Visual Basic for MS-DOS बाजार में उपलब्ध कराया। इंटेल ने अपना नया माइक्रोप्रोसेसर 486DX2 लांच किया जो पहले उपलब्ध माइक्रोप्रोसेसर से दुगनी गति का था। एडोब ने विन्डोज आपरेटिंग सिस्टम पर फोटोशॉप 2.5 उपलब्ध कराया। |
| 1993 | NCSA ने Mosaic ब्राउजर का विकास कर जारी किया । CERN ने वेब के सोर्स कोड को जनता के लिए जारी किया। अमेरिकी राष्ट्रपति का कार्यालय इमेल सुविधा से जुड़ा तथा .gov और .org डोमेन प्रारंभ किए गए। वर्ड वाइड वेब से पचासवां सर्वर जुड़ा। पहला वेब कैमरा इंटरनेट से जुड़ा। माइक्रोसॉफ्ट ने Windows NT, Microsoft Office 4.0, Windows NT 3.1, Visual Basic 3.0. तथा MS-DOS 6.0 जारी किए । IBM, Motorola, तथा Apple ने संयुक्त रुप से नए माइक्रोप्रोसेसर PowerPC का विकास किया। |
| 1994 | CSS तथा PHP का विकास । NIST द्वारा डिजीटल सिगनेचर मानक का विकास । इंटेल ने द्वितीय पीढी के Intel Pentium प्रोसेसर एवं the Intel 486DX4 को जारी किया । माइक्रोसॉफ्ट द्वारा Windows NT 3.5, MS-DOS 6.22 तथा Windows 3.11 जारी। Mosaic ने Netscape 0.9 इंटरनेट ब्राउजर जारी किया जिसमें पहली बार Cookies सुविधा उपलब्ध थी। IBM ने OS/2 Warp ऑपरेटिंग सिस्टम जारी किया । Amazon.com डोमेन पंजीकृत हुआ। |
| 1995 | डॉट कॉम बूम । भारत में इंटरनेट का आगमन। माइक्रोसॉफ्ट द्वारा विन्डोज़ 95 ऑपरेटिंग सिस्टम प्रस्तुत किया । नेटस्केप ने SSL का विकास किया । सन माइक्रोसिस्टम्स ने JavaScript तथा Java प्रोग्रामिंग भाषा का विकास किया। PHP प्रोग्रामिंग भाषा जनता के लिए जारी । HTML 2.0 मानक जारी। इंटरनेट सर्च इंजन AltaVista प्रारंभ । इंटल के नए माइक्रोप्रोसेसर Intel Pentium Pro का विकास । आइबीएम ने अपने पैरेलल कम्प्यूटर सिस्टम Deep Blue को विकसित किया जिसने शतरंज के खेल में गैरी कार्पोरोव को पराजित किया । .mp3 का विकास तथा प्रचलन । प्रथम ओपन सोर्स ग्राफिक्स प्रोग्राम GIMP का विकास । |
| 1996 | अमेरिका में पहली बार सामान्य डाक की तुलना में अदिक ई-मेल भेजे गए। IPv6 तथा WebTV जारी। सर्गी ब्रेन तथा लेरी पेज ने Google का विकास किया । माइक्रोसॉफ्ट ने |

| | |
|---|---|
| | VBScript प्रोग्रामिंग भाषा जारी की । Intel ने अपने 200 MHz गति के के नए माइक्रोप्रोसेसर P6 को जारी किया । AT&T ने Worldnet को जारी किया। |
| 1997 | मार्सपाथफाइटर मंगल ग्रह पर सफलतापूर्वक उतरा । इंटेल ने उन्नत ग्राफिक्स पोर्ट AGP का विकास किया । माइक्रोसॉफ्ट ने Hotmail मुफ्त ई-मेल सेवा को अधिग्रहीत किया । Connectix ने Virtual PC का विकास किया । इंटेल ने नए माइक्रोप्रोसेसर Pentium II का विकास किया । माइक्रोसॉप्ट ने अपने सर्च इंजन का विकास प्रारंभ किया। |
| 1998 | गूगल इंक की स्थापना । एप्पल ने न्यूटन ऑपरेटिंग सिस्टम का विकास किया । माइक्रोसॉफ्ट ने Windows 98 जारी किया । इंटेल ने Socket 370 सॉकेट तथा first Xeon प्रोसेसर को विकसित किया । XML 1.0 तथा MPEG-4 जारी। |
| 1999 | इंटेल ने 500 MHz गति वाले Pentium III माइक्रोप्रोसेसर का विकास किया । माइक्रोसॉफ्ट ने मोबाइल ऑपरेटिंग सिस्टम Windows CE 3.0 को जारी किया । IEEE ने वायरलेस प्रोटोकॉल 802.11b जारी किया । |
| 2000 | जैसी आशंका थी Y2K बग के बावजूद कम्प्यूटर चालू रहे तथा कोई अनहोनी नहीं हुई। इ-मेल से फैले वायरस ILOVEYOU ने आतंक मचाया तथा दुनिया के आधे से अधिक कम्प्यूटरों को प्रभावित किया । नोकिया का मोबाइल फोन 3310 जारी । गूगल ने 350 ग्राहकों के साथ AdWords सुविधा प्रारंभ की। Intel तथा AMD ने माइक्रोप्रोसेसर की गति सीमा 1 GHz पार की तथा नए माइक्रोप्रोसेसर बनाए। माइक्रोसॉफ्ट ने Windows 2000, Windows ME, DirectX 8, Visio. तथा Pocket PC जारी किए। इंटेल ने Pentium 4 माइक्रोप्रोसेसर का विकास किया । |
| 2001 | एप्पल ने आईपोड जारी किया जो विश्व का सर्वाधिक प्रसिद्ध MP3 प्लेयर बना । ओपनसोर्स इनसाइक्लोपीडिया विकिपिडिया लॉंच हुआ। |

इसके बाद हुए कम्प्यूटर से संबंधित हर महत्वपूर्ण जानकारी को सारणी के रुप में देना यहां संभव नहीं है क्योकि लगभग हर दिन इस क्षेत्र में कुछ न कुछ आविष्कार या महत्वपूर्ण विकास हुआ है। हमारे देश में कम्प्यूटरों का उपयोग और निर्माण शेष विश्व की तुलना में देर से प्रारंभ हुआ है लेकिन उनके उपयोग की गति काफी तेज रही है। भारत नें कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर विकास के क्षेत्र में दुनिया भर में अपना प्रमुख स्थान बनाया है।

आज कम्प्यूटर तथा इंटरनेट के माध्यम से रेल, बस, हवाई जहाज, यात्री जहाज तथा सिनेमा तक के टिकिट ऑनलाइन बुक हो रहे हैं। वेब ठिकाने रोजगार दिलाने में हमारी मदद कर रहे हैं, होटल

बुक करने में, शादियां कराने में, तैयार कपड़ों, किताबों, खिलौनों तथा इलेक्ट्रॉनिक साजो सामान की खरीददारी में हमारी मदद कर रहे हैं। भारत में इन्टरनेट की सुविधा **1995** में उपलब्ध हो गयी थी उस समय उसकी औसत सामान्य गति **14.4 Kbps** थी जो अब बढ़कर न्यूनतम 2.8 **Mbps** तथा अधिकतम 21.2 **Mbps** तक हो गयी है। कार्यालयों में तो यह गति 2**Gbps** तक हो गयी है। इंटरनेट की यह सुविधा अब सामन्य रुप से मोबाइल रूप से भी उपलब्ध है जिसके माध्यम से शासन ने अपनी योजनाओं तथा सेवाओं को गांव-गांव तक पहुंचाने की महत्वाकांक्षी योजना भी प्रारंभ की है जिसे राष्ट्रीय ई-शासन योजना या नेशनल ई-गवर्नेंस प्रोग्राम नाम दिया गया है। इसके तहत सभी राज्यों के जिला मुख्यालयों को कम्प्यूटर नेटवर्क में जोड़ने का कार्य भी किया जा चुका है। अभी हाल ही में प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी ने भारत के जन सामान्य को सूचना प्रौद्योगिकी के प्रयोग से लाभ पहुंचाने के लिए एक नवीन कार्यक्रम जिसे डिजिटल इंडिया का नाम दिया है, प्रारंभ किया है। डिजिटल इंडिया भारत सरकार की एक पहल है जिसके तहत सरकारी विभागों को देश की जनता से जोड़ना है। इसका उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि बिना कागज के इस्तेमाल के सरकारी सेवाएं इलेक्ट्रॉनिक रूप से जनता तक पहुंच सकें। इस योजना का एक उद्देश्य ग्रामीण इलाकों को हाई स्पीड इंटरनेट के माध्यम से जोड़ना भी है।

## कम्प्यूटर की पीढ़ियाँ (Generations of Computers)

सन् **1946** में प्रथम इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर 'एनिएक की शुरूआत ने कम्प्यूटर के विकास को एक आधार तथा गति प्रदान की। कम्प्यूटर के विकास के इस क्रम में कई महत्वपूर्ण आविष्कारों के आधार पर कम्प्यूटर ने आज तक की विकास यात्रा तय की। इस विकास के क्रम को हम कम्प्यूटर निर्माण में प्रयुक्त मुख्य तकनीक के आधार पर निम्नलिखित पांच पीढ़ियों में बाँट सकते हैं -

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| प्रथम पीढ़ी | - | **1946-1956** | - | निर्वात नलिका (वैक्यूम ट्यूब) |
| द्वितीय पीढ़ी | - | **1956-1964** | - | ट्रांजिस्टर |
| तृतीय पीढ़ी | - | **1964-1971** | - | अंगीभूत परिपथ (इंटीग्रेटेड सर्किट) |
| चतुर्थ पीढ़ी | - | **1971** – 1995 से वर्तमान | - | माइक्रोप्रोसेसर |
| पंचम पीढ़ी | - | **19**95 से वर्तमान एवं भविष्य | - | अति उन्नत माइक्रोप्रोसेसर |

| वैक्यूम ट्यूब | ट्रांजिस्टर | इंटीग्रेटेड सर्किट (आईसी ) | माइक्रो प्रोसेसर |
|---|---|---|---|

## कम्प्यूटरों की प्रथम पीढ़ी

सन् **1946** में प्रो. एकर्ट और जॉन मॉचली के एनिएक **(ENIAC)** नामक कम्प्यूटर के निर्माण से ही कम्प्यूटर की प्रथम पीढ़ी का प्रारम्भ हो गया था। इस पीढ़ी के कम्प्यूटरों में इलेक्ट्रिकल रिले तथा वैक्यूम ट्यूब (Vaccum Tube) का प्रयोग किया जाता था जिसका आविष्कार सन् **1904** में किया गया। इस पीढ़ी में एनिएक के अलावा और भी कई अन्य कम्प्यूटरों का निर्माण हुआ जिनमें प्रमुख नाम एडसैक (EDSAC) एवं यूनिवैक-**1**(UNIVAC-1) है।

**यूनिवैक कम्प्यूटर**

यूनिवैक कम्प्यूटर पहला सामान्य उद्देश्य इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर था जो बाजार में विक्रय हेतु उपलब्ध था। इस श्रेणी का सर्वाधिक लोकप्रिय कम्प्यूटर **IBM-650** था जो **1950** में बाजार में प्रस्तुत हुआ जिसमें संग्रहण हेतु मैग्नेटिक ड्रम तथा इनपुट-आउटपुट के लिए पंचकार्ड का प्रयोग किया गया था तथा यह व्यावसायिक तथा वैज्ञानिक कार्यों के लिए प्रयुक्त होता था।

प्रथम पीढ़ी के कम्प्यूटरों के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित थे -

- वैक्यूम ट्यूब पर आधारित
- पंचकार्ड पर आधारित इनपुट तथा आउटपुट

- डाटा संग्रहण के लिए मैग्नेटिक ड्रम का प्रयोग
- अत्यंत नाजुक और कम विश्वसनीय
- बहुत सारे एयर-कंडीशनों का प्रयोग
- सिर्फ मशीनी तथा असेम्बली भाषाओं में प्रोग्रामिंग

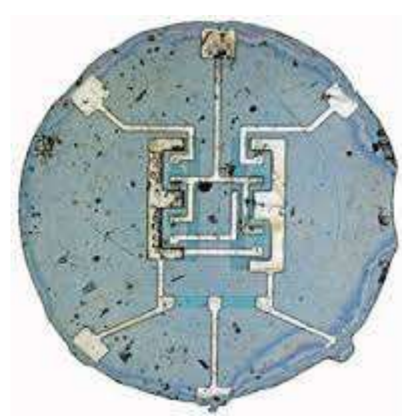
## कम्प्यूटरों की द्वितीय पीढ़ी

कम्प्यूटरों की द्वितीय पीढ़ी की शुरूआत कम्प्यूटरों के निर्माण में ट्रांजिस्टर (Transistor) का उपयोग किए जाने से हुई। विलियम शॉकले ने ट्रांजिस्टर का आविष्कार सन् **1947** में किया था जिसका उपयोग द्वितीय पीढ़ी के कम्प्यूटरों में वैक्यूम ट्यूब के स्थान पर किया जाने लगा। ट्रांजिस्टर के उपयोग से कम्प्यूटरों का आकार छोटा हो गया तथा उसकी गति वैक्यूम ट्यूबों से अपेक्षाकृत अधिक गति एवं विश्वसनीयता अधिक हो गयी। **IBM-1401** द्वितीय पीढ़ी का सर्वाधिक लोकप्रिय कम्प्यूटर था।

द्वितीय पीढ़ी के कम्प्यूटरों के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित थे-

- वैक्यूम ट्यूब के स्थान पर ट्रांजिस्टर का उपयोग
- अपेक्षाकृत छोटे एवं कम उर्जा खपत
- अधिक तेज गति से गणना एवं अधिक विश्वसनीय
- प्रथम पीढ़ी की अपेक्षा कम खर्चीले
- कोबोल(COBOL) तथा फोरट्रॉन (FORTRAN) जैसी उच्चस्तरीय प्रोग्रामिंग भाषाओं पर कार्य करने में सक्षम
- उन्नत ऑपरेटिंग सिस्टम का प्रयोग
- संग्रहण डिवाइस, प्रिंटर एवं अन्य इनपुट आउटपुट इकाईयों आदि का प्रयोग

## कम्प्यूटरों की तृतीय पीढ़ी



इंटीग्रेटेड सर्किट(Integrated Circuits) (आईसी ) या अंगीभूत परिपथ पर आधारित कम्प्यूटरों की तृतीय पीढ़ी की शुरूआत

**1964** में हुई। इंटीग्रेटेड सर्किट का आविष्कार टेक्सास इन्स्ट्रूमेंट कम्पनी के एक इंजीनियर जैक किल्बी ने किया था। इस पीढ़ी के कम्प्यूटरों में ICL 1900, ICL 2903, ICL 2904 प्रमुख थे।

तृतीय पीढ़ी के कम्प्यूटरों के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित थे -

- अंगीभूत परिपथ का प्रयोग
- प्रथम एवं द्वितीय पीढयों की के कम्प्यूटरों अपेक्षा आकार एवं वजन बहुत कम
- अधिक तेज गति तथा अधिक विश्वसनीय
- आसान रख-रखाव
- उच्चस्तरीय भाषाओं का बृहद स्तर पर प्रयोग

**ICL 1900 कम्प्यूटर**

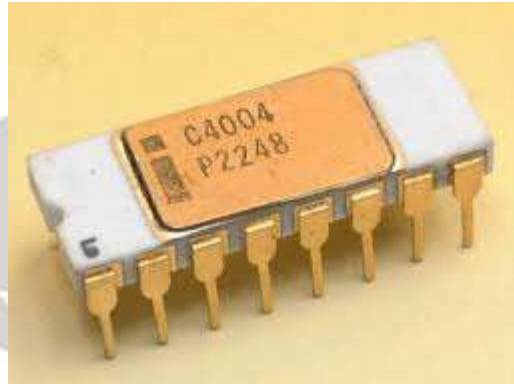
## कम्प्यूटरों की चतुर्थ पीढ़ी

सन् **1971** से लेकर **1995** तक के कम्प्यूटरों को चतुर्थ पीढ़ी के कम्प्यूटरों की श्रेणी में रखा गया हैं इस पीढ़ी में एकीकृत सर्किट परिपथ के विकसित स्वरूप जिसे विशाल एकीकृत सर्किट परिपथ **(Very Large Scale Integrated Circuits - VLSI)** कहा जाता है का उपयोग किया गया। इसके उपयोग से लगभग **300000** ट्रांजिस्टरों के बराबर का परिपथ एक इंच के चौथाई भाग में समाहित हो सका। इस आविष्कार से कम्प्यूटर की पूरी सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट एक छोटी-सी चिप में आ गयी जिसे माइक्रो प्रोसेसर कहा जाता है। इसके उपयोग वाले कम्प्यूटरों को माइक्रो कम्प्यूटर कहा गया।

आल्टेयर 8800 सबसे पहला माइक्रो कम्प्यूटर था जिसका निर्माण मिट्स (MITS) नामक कंपनी ने किया था। इसी कम्प्यूटर पर बिल गेटस जो उस समय हावर्ड विश्वविद्यालय के छात्र थे**,** ने डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम (डॉस) लिखा जो प्रथम सफल माइक्रोकम्प्यूटर ऑपरेटिंग सिस्टम था साथ ही उन्होनें तत्कालीन सर्वाधिक प्रचलित कम्प्यूटर भाषा बेसिक **(BASIC)** को स्थापित किया था। इस

सफल प्रयास के बाद बिल गेटस ने माइक्रोसॉफ्ट नामक कम्पनी की स्थापना की जो वर्तमान में दुनिया में सॉफ्टवेयर की सबसे बडी कम्पनी है।

सबसे पहला माइक्रोप्रोसेसर इंटेल 4004 था। यह पी.एम.ओ.एस. तकनीक वाला 4-बिट वर्ड लेन्थ वाला माइक्रोप्रोसेसर था। जिसे सन् 1970-71 में इंटेल कॉर्पोरेशन, अमेरिका ने तैयार किया था। इसके बाद इससे अधिक विकसित इंटेल 4040 तैयार किया गया। अन्य कम्पनियों ने भी 4-बिट माइक्रोप्रोसेसर विकसित किये जैसे – रॉकवेल इंटरनेशनल ने पी.पी.-4, तोशिबा ने टी3472 आदि 4-बिट वर्ड लेन्थ वाले थे । माइक्रोप्रोसेसर की वर्ड लेन्थ का मान एन-बिट में दिया जाता है, जहाँ एन का मान 8, 16, 32 या 64 हो सकता है। 8-बिट का माइक्रोप्रोसेसर एक समय में 8 बिट्स डाटा की प्रक्रिया सम्पन्न कर सकता है। यदि 8 बिट्स से अधिक बिट्स का डाटा होता है, तो ऐसी स्थिति में माइक्रोप्रोसेसर डाटा पहले 8 बिट् की प्रक्रिया सम्पन्न करता है और अगले 8-8 बिट्स के समूहों की प्रक्रिया सम्पन्न करता जाता है। इसका ए.एल.यू, 8 बिट् प्रक्रिया के अनुरूप तैयार किया जाता हैं।




डेस्कटॉप कम्प्यूटर और पोर्टेबल मोबाइल कम्प्यूटर जैसे लैपटॉप, नोटबुक, पामटॉप आदि में एक ही माइक्रोप्रोसेसर, सी.पी.यू. के रूप में प्रयोग किया जाता है। अधिक शक्तिशाली कम्प्यूटरों में सी.पी.यू. में एक से अधिक माइक्रोप्रोसेसर सम्मिलित होते हैं। उच्च क्षमतावान सर्वर, मेनप्रेम कम्प्यूटर, सुपर कम्प्यूटर आदि में सी.पी.यू. के रूप में अनेक माइक्रोप्रोसेसर प्रयुक्त होते हैं। बड़े और शक्तिशाली कम्प्यूटरों में ये माइक्रोप्रोसेसर एक सी.पी.यू. में समान्तर क्रिया करते हैं। ऐसा कम्प्यूटर जिसके सी.पी.यू. में एक से अधिक माइक्रोप्रोसेसर स्थित होते हैं, मल्टीप्रोसेसर कम्प्यूटर सिस्टम कहलाता है।

प्रोसेसर कम्प्यूटर की स्मृति में अंकित हुए संदेशों को क्रमबद्ध तरीके से पढ़ता है और फिर उनके अनुसार कार्य करता है। सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (सी.पी.यू.) को पुनः तीन भागों में बांटा जा सकता है:

- नियंत्रक इकाई (कन्ट्रोल यूनिट)
- गणितीय एवं तार्किक इकाई (ए.एल.यू) एवं
- स्मृति या मैमोरी

विश्व में मुख्यतः दो बड़ी माइक्रोप्रोसेसर उत्पादक कंपनियां है - इंटेल **(INTEL)** और ए.एम.डी.**(AMD)**। इनमें से इन्टेल कंपनी के प्रोसेसर अधिक प्रयोग किये जाते हैं। प्रत्येक कंपनी प्रोसेसर की तकनीक और उसकी क्षमता के अनुसार उन्हे अलग अलग कोड नाम देती हैं**,** जैसे इंटेल

कंपनी के प्रमुख प्रोसेसर हैं पैन्टियम -**1,** पैन्टियम **-2,** पैन्टियम -**3,** पैन्टियम -**4,** सैलेरॉन**,** कोर टू डुयो आदि.उसी तरह ए.एम.डी. कंपनी के प्रमुख प्रोसेसर हैं के-**5,** के-**6,** ऐथेलॉन आदि।

अति विशिष्ठ कार्यों को छोड़ दिया जाए**,** तो सामान्य उपयोगकर्ता और व्यवसाय के लिए आज से दस वर्ष पुराना प्रोसेसर भी पर्याप्त है। आप का मस्तिष्क जितनी गति से सोचता है**,** दस वर्ष पुराना प्रोसेसर भी उससे कहीं अधिक तीव्रता से कार्य करता है। एक उन्नत कंप्यूटर अनुभव के लिए उन्नत ग्राफिक्स और कनेक्टिविटी भी उतनी ही आवश्यक हैं। अतः कंप्यूटर खरीदते समय न केवल प्रोसेसर गति को प्राथमिकता दें अपितु अन्य गुणों की और भी ध्यान दें।

इस पीढ़ी के कम्प्यूटरों के के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं-

- अतिविशाल स्तरीय एकीकरण तकनीक का उपयोग।
- सेमीकण्डर सर्किट परिपथ का प्रयोग
- गणना गति पीको सैकेण्ड ($10^{-12}$ Seconds)में
- आकार में अत्यंत कमी
- साधारण आदमी की क्रय-क्षमता के अंदर
- अधिक प्रभावशाली, विश्वसनीय एवं अधिक गति
- मल्टी प्रोग्रामिंग क्षमता से युक्त
- कई मैगाबाइट मेमोरी क्षमता युक्त
- उच्च स्तरीय भाषाओं में कार्य करने में सक्षम
- कम्प्यूटरों के विभिन्न नेटवर्क का विकास

**आल्टेयर 8800 - पहला माइक्रो कम्प्यूटर**

## कम्प्यूटरों की पंचम पीढ़ी

कुछ वैज्ञानिक मानते हैं कि कम्प्यूटरों की पॉचवी पीढ़ी का विकास अभी नहीं हुआ है। किन्तु कुछ के अनुसार कम्प्यूटरों की पांचवीं पीढ़ी में वर्तमान के शक्तिशाली एवं उच्च तकनीक वाले कम्प्यूटर से लेकर भविष्य में आने वाले कम्प्यूटरों तक को शामिल किया गया है। इस पीढ़ी के कम्प्यूटर अति उन्नत किस्म के माइक्रोप्रोसेसर पर आधारित हैं। इस पीढ़ी के कम्प्यूटरों में कम्प्यूटर वैज्ञानिक कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligance) को समाहित करने के लिए प्रयासरत हैं। इस पीढ़ी के प्रारंभ में**,** कम्प्यूटरों के मध्य नेटवर्किंग की गई की गई ताकि डेटा तथा सूचना की आपस में साझेदारी तथा आदान-प्रदान हो सके। नये अति उन्नत इंटिग्रेटेड सर्किट परिपथ (ULSI) ने पुराने अति विशाल

इंटिग्रेटेड सर्किट परिपथ (VLSI) को प्रतिस्थापित करना शुरू किया। इस पीढ़ी में प्रतिदिन कम्प्यूटर के आकार को घटाने तथा गति एवं मेमोरी बढ़ाने का प्रयास किया जा रहा है जिसके फलस्वरूप अत्यंत सूक्ष्म आकार में भी कम्प्यूटर उपलब्ध हो सके हैं।

पांचवीं पीढ़ी के कम्प्यूटरों के प्रमुख लक्षण निम्नलिखित हैं-

- कम्प्यूटरों के आकार, प्रकार, गणना शक्ति, मेमोरी क्षमता आवश्यकतानुसार करना संभव।
- नेटवर्क तथा इंटरनेट सुविधा से युक्त
- कृतिम बुद्धिमत्ता से युक्त
- मल्टीमीडिया क्षमता से युक्त
- अत्यधिक कम उर्जा खपत तथा अति विश्वसनीय
- मल्टी प्रोग्रामिंग, मल्टी प्रोसेसिंग, पैरेलल पेरोसेसिंग आदि क्षमताओं से लैस
- एम्बेडेड प्रणालियों का विकास
- मानव जीवन के हर क्षेत्र में उपयोगी

## कम्प्यूटर की संरचना

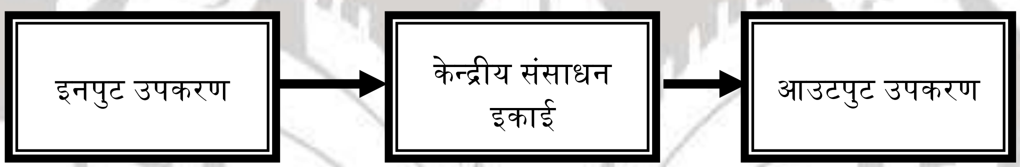
सैद्धांतिक तौर पर मूलत: कम्प्यूटर कुछ सूचना प्राप्त करता है, फिर निश्चित निर्देशों का पालन करते हुये उस सूचना को आवश्यकतानुसार उपयोग में लाता है एवं अंत मे तेजी से गणना करके परिणाम प्रस्तुत करता है। इस प्रक्रिया में ऐसे उपकरण जो कम्प्यूटर के अंदर सूचना पहुँचाते हैं, इनपुट उपकरण (Input Devices) कहलाते हैं। कम्प्यूटर के जिस हिस्से में सभी प्रकार की गणना की जाती है उसे केंद्रीय संगणना प्रभाग, सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (Central Processing Unit) या सी.पी.यू. (**CPU**) कहते हैं। जो सूचना कम्प्यूटर को दी जाती है उसे कम्प्यूटर एक स्थान विशेष में याददाश्त के रूप में रख लेता है, इसे हम कम्प्यूटर की मेमोरी (Memory)कहते है। गणना करने के बाद कम्प्यूटर जिन उपकरणों के माध्यम से परिणाम हम तक पहुंचाता है उन्हें आउटपुट उपकरण (Output Devices) कहते हैं।

कम्प्यूटर को दो तरह की सूचनायें इनपुट के रुप में दी जाती हैं। पहली प्रोग्राम (Program) और दूसरी डाटा (Data)। प्रोग्राम निश्चित निर्देशों के उस क्रम को कहते हैं जिसके अनुसार कम्प्यूटर को कार्य करना है। डाटा वह सूचना है जिस पर  प्रोग्राम के अनुसार प्रोसेसिंग करना है।

यदि आसान रूप में सोचा जाए तो कम्प्यूटर को निम्न तीन भागों में बांट सकते हैं।

1. इनपुट उपकरण
2. सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट
3. आउटपुट उपकरण

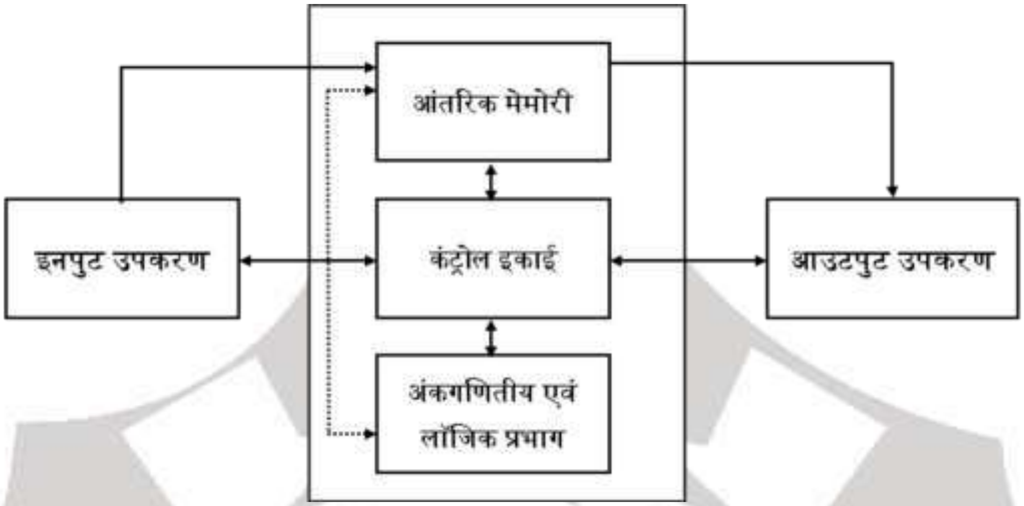
मूल रूप से उपरोक्त आधार पर कम्प्यूटर की संरचना निम्नानुसार प्रदर्शित की जा सकती है :



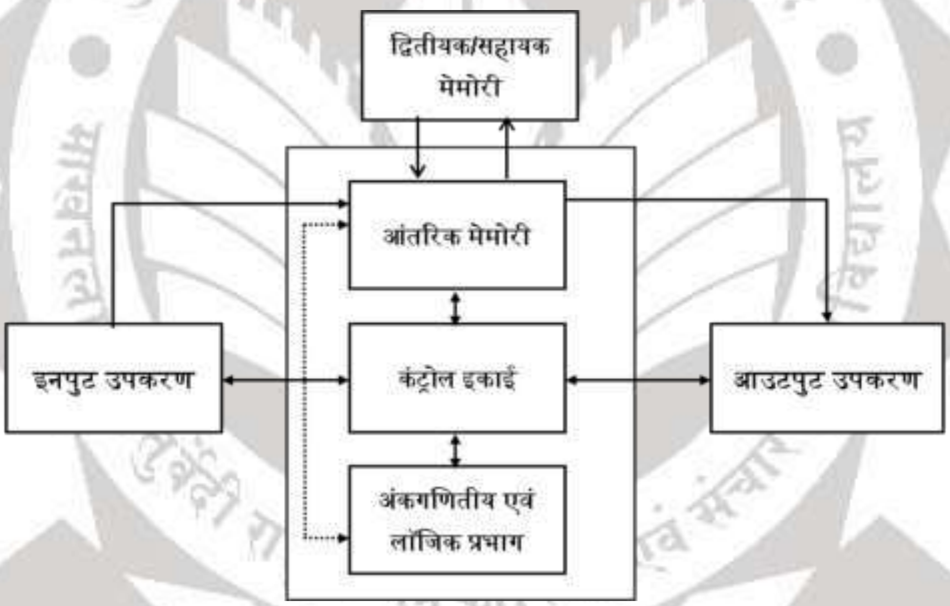

कम्प्यूटर की केन्द्रीय संसाधन इकाई को आजकल तीन भागों में बांटा जा सकता है :-

1. कंट्रोल यूनिट (Control Unit)
2. अरिथमेटिक तथा लॉजिक यूनिट (Arithmatic and Logic Unit)
3. आंतरिक मेमोरी (Internal Memory)

इस प्रकार अब हम कम्प्यूटर की संरचना को निम्न प्रकार व्यक्त कर सकते हैं :-

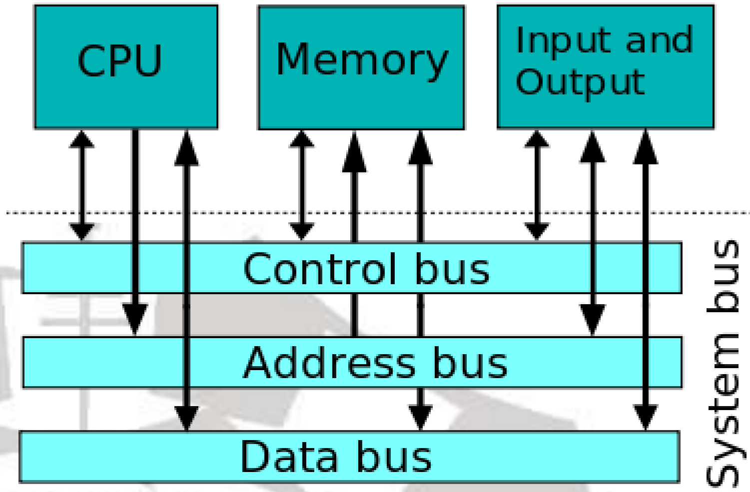



चूंकि कम्प्यूटर सिर्फ आंतरिक या मुख्य मेमोरी के आधार पर कार्य करने में सक्षम नहीं होता है। क्योकि इसकी क्षमता काफी सीमित होती है अत इसमें बाह्य, द्वितीयक, अतिरिक्त या सहायक मेमोरी भी लगायी जाती है। यह मेमोरी मुख्य मेमोरी के साथ मिलकर कार्य करती है। इस मेमोरी के साथ कम्प्यूटर की संरचना को निम्नानुसार व्यक्त किया जा सकता है।




इन चारो भागों को विस्तार से नीचे समझाया गया है. इस संरचना के अनुसार ये समस्त प्रभाग एक दूसरे से विद्युतीय तारों के माध्यम से जुड़े रहते है. कम्प्यूटर सिस्टम में डाटा तथा सूचना को एक भाग से दूसरे भाग में ले जाने के लिए डाटा स्थानान्तरण तारों के परिपथ का प्रयोग किया जाता है इन परिपथों को 'बस' **(Bus)** कहा जाता है। कम्प्यूटर सिस्टम में सीपीयू तथा मुख्य मेमोरी के मध्य तीन प्रकार की बस का प्रयोग किया जाता है-

- **डाटा बस (Data Bus)** - इस बस का प्रयोग सीपीयू तथा मुख्य मेमोरी के मध्य डाटा स्थानान्तरण करने के लिये किया जाता है।
- **एड्रेस बस (Address Bus)**- इसका प्रयोग डाटा से संबंधित मेमोरी पतों का स्थानान्तरण करने के लिए किया जाता है।




- **कंट्रोल बस (Control Bus)**- इसका प्रयोग मेमोरी के लिए नियंत्रक संकेत भेजने के लिए किया जाता है जैसे डाटा को कहां संग्रहित करना है तथा कौन सा डाटा मेमोरी से पढ़ना है।

## इनपुट तथा आउटपुट उपकरण

कम्प्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक मशीन है जो डाटा तथा निर्देशों को इनपुट के रूप में प्राप्त करती है, डाटा को निर्देशों के अनुसार प्रोसेस करती है तथा परिणामों को आउटपुट के रूप में प्रस्तुत करती है। प्रत्येक कम्प्यूटर में इनपुट तथा आउटपुट डिवाइसेस अनिवार्यतः होती है। कम्प्यूटर में डाटा तथा निर्देशों को इनपुट करने का कार्य इनपुट इकाईयों से किया जाता है तथा आउटपुट प्रस्तुत करने का कार्य आउटपुट इकाईयों द्वारा किया जाता है। यह इनपुट कई तरह से किया जा सकता है तथा कई प्रकार के हो सकते हैं यह इनपुट पाठ्य भी हो सकता है, कोई फोटोग्राफ भी, कोई ध्वनि संदेश भी या फिंगर प्रिंट भी। इसी तरह आउटपुट भी कई भिन्न स्वरूपों में हो सकता है- वह स्क्रीन पर प्रदर्शित उत्तर भी हो सकता है, प्रिंटर पर प्रिंट रिपोर्ट, डिस्क पर संरक्षित फाइल, ध्वनि, फोटो या अन्य स्वरूप में भी हो सकता है।

**इनपुट उपकरण**: ये वे उपकरण हैं जिनकी सहायता से डाटा अथवा सूचना कम्प्यूटर को पहुँचाई जाती है।

**आउटपुट उपकरण**: ये वे उपकरण हैं जिनकी सहायता से डाटा को प्रोसेसिंग के बाद कम्प्यूटर द्वारा या तो सुरक्षित रखने के लिये भेजा जाता है अथवा इसे प्रदर्शित अथवा प्रिंट कर दिया जाता है। ताकि हम उसे सामान्य भाषा में पढ़कर समझ सकें।

## कंट्रोल इकाई (Control Unit)

जैसा कि नाम से ही स्पष्ट है, यह इकाई कम्प्यूटर की विभिन्न प्रक्रियाओं पर नियंत्रण रखती है। यह इकाई कम्प्यूटर की सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट **(CPU)** का हिस्सा होती है। वास्तव में यह इलेक्ट्रॉनिक परिपथों का एक जाल है जो कम्प्यूटर में सूचनाओं के प्रवाह पर नियंत्रण, निर्देशों के चयन तथा उसके कम्प्यूटर से जुडे इनपुट तथा आउटपुट उपकरणों का निर्देशित तथा नियंत्रण करना इसके प्रमुख कार्य है। इसके प्रमुख कार्य निम्न हैं :-

- निर्देशों का चयन, उनकी डिकोडिंग (अर्थ समझना), मेमोरी में स्थानान्तरण, उनका क्रियान्वयन तथा परिणाम का संग्रहण।
- निर्देशों का क्रमबद्ध तरीके से क्रियान्वयन तथा नियंत्रण
- कम्प्यूटर के अंदर डाटा के प्रवाह अर्थात विभिन्न कार्य स्थानों (Working Location) पर डाटा का स्थानांतरण
- विभिन्न सहायक उपकरणों को नियंत्रक संकेत प्रदान करना
- परिणामों का प्रस्तुतिकरण

कंट्रोल यूनिट उपरोक्त चक्र के अनुसार प्रक्रियाओं को दोहराती **(Repeat)** रहती है, जब तक कि दिए गए निर्देश समूह का अंतिम निर्देश क्रियान्वित न हो जाए। यहां यह बात ध्यान देने योग्य है कि कंट्रोल यूनिट स्वयं डाटा पर कोई प्रक्रिया नहीं करती; इसका प्रमुख कार्य तो डाटा और आदेशों का प्रवाह नियंत्रण करना है तथा इसके साथ ही कम्प्यूटर के अन्य उपकरणों जैसे- इनपुट/आउटपुट उपकरणों तथा सी.पी.यू. के मध्य तारतम्य स्थापित करना है।

## अरिथमेटिक तथा लॉजिक यूनिट (Arithmetic and Logic Unit)

अरिथमेटिक तथा लॉजिक यूनिट, कंट्रोल यूनिट की सहायक इकाई है। यह इकाई भी कम्प्यूटर की सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट **(CPU)** का हिस्सा होती है। यह कंट्रोल यूनिट के निर्देशन में कार्य करती है। यह स्टोरेज यूनिट से डाटा ग्रहण कर निम्न कार्य करती है :-

- डाटा का विश्लेषण तथा पुनर्विन्यास (Rearrangement), दिए गए निर्देशों के अनुसार पूर्णांक तथा प्लोटिंग पाइंट संख्याओं में अंकगणितीय प्रक्रियाएँ जैसे- धन, ऋण, गुणा, भाग, तुलना, इत्यादि करना।
- बिटवाइज तार्किंग प्रक्रियाएँ (AND, OR, OR, XOR) करना

- निर्णय लने वाली प्रक्रियाओं (Decision - Making Operations) तथा तार्किक प्रक्रियाओं (Logical Operations) का क्रियान्वयन।
- बिट शिफ्ट प्रक्रियाएं जैसे अंकगणितीय शिफ्ट, लॉजिकल (तार्किक) शिफ्ट, घुमाना (Raotate) तथा उधार के साथ घुमाना (Rotate with carry) आदि
- किन्हीं विशेष प्रक्रियाओं का दोहराव
- गणना के पश्चात् परिणाम मुख्य मेमोरी में भेजना

आजकल जो माइक्रोप्रोसेसर बाजार में उपलब्ध है जिन्हे मल्टी कोर प्रोसेसर कहा जाता है में एक ही सीपीयू में एक से अधिक अरिथमेटिक तथा लॉजिक यूनिट उपस्थित होते हैं।

## आंतरिक मेमोरी (Internal Memory)

आंतरिक मेमोरी भी सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट का यह एक अभिन्न अंग होती है, इसे प्राथमिक मेमोरी या मुख्य मेमोरी भी कहा जाता है, इसके मुख्य कार्य निम्न हैं :-

- कम्प्यूटर इनपुट किए जाने वाले डाटा तथा निर्देशों को संग्रहित करना।
- कंट्रोल यूनिट तथा अरिथमेटिक लॉजिक यूनिट को डाटा पहुंचाना।
- कंट्रोल यूनिट तथा अरिथमेटिक और लॉजिक यूनिट द्वारा परिणाम के रूप में प्राप्त डाटा को संग्रहित करना।

दूसरे शब्दों में कम्प्यूटर मेमोरी, इनपुट के रूप में प्राप्त डाटा तथा निर्देशों को संग्रहित करने, मध्यस्थ तथा अंतिम परिणाम **(Final Result)** को भी संग्रहित करने के कार्य में उपयोगी है।

आंतरिक मेमोरी वास्तव में कम्प्यूटर की केंद्रीय संसाधन इकाई का एक अनिवार्य हिस्सा होती है। इसे कम्प्यूटर की मुख्य मेमोरी **(Main Memory)**, या प्राथमिक मेमोरी **(Primary Memory)** भी कहा जाता है। यह मेमोरी हमेशा केंद्रीय संसाधन इकाई के लगातार सम्पर्क में बनी रहती है। कम्प्यूटर की आंतरिक मेमोरी जितनी अधिक होगी वह उतने अधिक डाटा और प्रोग्रामों को एक साथ प्रोसेस कर सकेगा। प्रारंभ के दिनों में यह मेमोरी अत्यंत कम होती थी किन्तु धीरे धीरे इसकी क्षमता में वृद्धि होती गई। जहाँ **1981** में आई.बी.एम. द्वारा प्रस्तुत किए गए मूल पर्सनल कम्प्यूटर (पी.सी,) में यह सिर्फ **640** किलोबाइट थी वहीं अब यह सामान्य रुप से उपलब्ध कम्प्यूटरों में सामान्यतः **1** या **2** गीगाबाइट या इससे भी अधिक होती है।

कम्प्यूटर की आंतरिक मेमोरी मुख्यत दो प्रकार की होती है :-

(अ) रेण्डम एक्सेस मेमोरी या RAM

(ब) रीड ओनली मेमोरी या ROM

# रैण्डम एक्सेस मेमोरी (RAM)

रैण्डम एक्सेस मेमोरी या संक्षिप्त में रैम मेमोरी कम्प्यूटर का प्रयोग करते समय सबसे अधिक काम में लाई जाने वाली मेमोरी होती है। इस मेमोरी को प्राइमरी या प्राथमिक मेमोरी, मेन मेमोरी भी कहा जाता है। इस इस मेमोरी में सूचना, डाटा तथा निर्देशों को पढ़ा व लिखा जा सकता है।

कम्प्यूटर को जो भी डाटा सूचना व निर्देश किए जाने की अवस्था में अथवा कम्प्यूटर में विद्युत प्रवाह रोक दिए जाने पर इस मेमोरी में लिखा समस्त डाटा नष्ट हो जाता है अत इसे वोलाटाइल या अस्थायी मेमोरी भी कहा जाता है। इस मेमोरी को रैण्डम एक्सेस इसलिए कहा जाता है कि इसमें किसी भी स्थान पर लिखे डाटा को उसी स्थान से सीधे प्राप्त किया जाता है। इस मेमोरी के निर्माण में दो तकनीकें प्रयुक्त की जाती है यह तकनीकें हैं- फिक्सड वर्ड लैंथ **(Fixed Word Length)** मेमोरी तथा वेरिएबल वर्ड लैंथ **(Variable Word Length)** मेमोरी। प्रथम प्रकार के प्रत्येक शब्द की लम्बाई स्थिर होती है जबकि दूसरी तकनीक में शब्द की लम्बाई स्थिर न होकर परिवर्तनीय होती है। वर्तमान में उपलब्ध कम्प्यूटरों में रैम दो प्रकार की होती है – स्टैटिक रैम**(Static RAM or SRAM)** तथा डायनेमिक रैम**(Dynamic RAM or DRAM)**।

स्टैटिक रैम (**SRAM** में संचित किए गए आंकड़े स्थित रहते हैं । इस इस प्रकार की मेमोरी में बीच के दो आंकड़े मिटा दिए जाएं तो इस खाली स्थान पर आगे वाले आंकड़े खिसक कर नहीं आएंगे । फलस्वरूप यह स्थान तब तक प्रयोग नहीं किया जा सकता जब तक कि पूरी मेमोरी को “वाश” करके नए सिरे से काम शुरू न किया जाए। डायनेमिक रैम (**DRAM**) का अर्थ है गतिशील मेमोरी । इस प्रकार की मेमोरी में यदि **10** आंकड़े संचित कर दिए जाएं और फिर उनमें से बीच के दो आंकड़े मिटा दिए जाएं, तो उसके बाद वाले बचे सभी आंकड़े बीच के रिक्त स्थान में स्वतः चले जाते हैं और बीच के रिक्त स्थान का उपयोग हो जाता है। अर्थात स्टैटिक रैम में मेमोरी स्थान एक बार प्रयुक्त किए जाने पर उन स्थानों को दुबारा उसी प्रोग्राम में प्रयुक्त नहीं किया जा सकता, जबकि डायनामिक रैम में प्रयुक्त की गई मेमोरी उपयोग के पश्चात् रिक्त की जाकर उसी प्रोग्राम में पुनः प्रयुक्त की जा सकती है। स्टैटिक रैम की गति तेज होती है और इसमें डाटा ट्रान्सफर ज्यादा तेजी से होता है इसलिए इसका इस्तेमाल प्रोससर और कैश मेमोरी बनाने में किया जाता है। ये ज्यादा क्षमता की नहीं होते है और महंगी भी होती है। ये कम डाटा संग्रहित कर सकते है और उनका समय भी कम होता है। इसमें रेफ्रेशिंग सर्किट की जरुरत नहीं होती है। डाईनामिक रैम की गति स्टैटिक रैम की अपेक्षा कम होती है। इस प्रकार की मेमोरी को सामान्यतः मुख्य मेमोरी में इस्तेमाल किया जाता है। ये अधिक डाटा को काफी समय के लिए संग्रहित (स्टोर) कर सकती है। इस मेमोरी को बार-बार रिफ्रेश करना आवश्यक होता है इसलिए इसमें एक रेफ्रेशिंग सर्किट की आवश्यकता होती है। डाईनामिक रैम कई तरह के होते है जैसे **RDRAM (**रैम्ब्हस

डाईनामिक रैम), **SDRAM (**स्टैटिक डाईनामिक रैम)**, DDRDRAM (**दुअल डाटा रेट डाईनामिक रैम) इत्यादि.

पहले के कम्प्यूटरों मैगनेटिक कोर से बनी रैम प्रयुक्त होती थी वहीं आजकल कम्प्यूटरों में रैम सेमीकन्डक्टर पदार्थो से निर्मित होती है तथा एक चिप के रुप में होती है। इसे संक्षिप्त में सिम (**SIMM**) अर्थात **single in-line memory module** कहा जाता है। इसे चित्र में दिखाया गया है।

**मेमोरी मॉड्यूल्स (सिम)**

## रीड ओनली मेमोरी (ROM)

इस मेमोरी में लिखी गई सूचनांएं सिर्फ पढ़ी जा सकती हैं। इसमें उपयोगकर्ता **(User)** सूचनाएं लिख नहीं सकता। इस मेमोरी के निर्माण के समय में ही इसमें सूचनाएं लिख दी जाती हैं तथा बाद में उनको सिर्फ पढ़ा जा सकता है। अत इसमें ऐसी सूचनाएं संग्रहित की जाती हैं जिनकी आवश्यकता कम्प्यूटर के परिचालन में होती है। कम्प्यूटर को बन्द किये जाने **(Switch off)** पर भी इसमें लिखाई सूचनाएं यथावत रहती हैं। रीड ओनली मेमोरी दो प्रकार की होती है –

**रीड ओनली मेमोरी चिप**

**प्रोग्रामेबल रीड ओनली मेमोरी (**Programmable Read Only Memory - **PROM) -** इस प्रकार की मेमोरी की सूचनाएं उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुसार प्रोग्रामित की जा सकती हैं। इसमें सूचनाएं लिखने के लिए विशेजा प्रकार के उपकरणों का प्रयोग किया जाता है। प्रोग्रामिंत करने के

पश्चात् यह **ROM** बन जाती है। इस तरह की मेमोरी को सिर्फ एक बार ही प्रोग्रामित किया जा सकता है।

**इलेक्ट्रिकल इरेजेबल प्रोग्रामेबल रीड ओनली मेमोरी (**Electrically Erasable Programmable Read Only Memory **EEPROM) - EPROM** जब **ROM** को कई बार प्रोग्रामित किए जाने की आवश्यकता हो तब इस तरह की मेमोरी को प्रयुक्त किया जाता है । इस तरह की मेमोरी में भी सूचना को कई बार लिखा और मिटाया जा सकता है तथा फिर नई सूचनाएं लिखी जा सकती हैं सूचनाओं को हटाने के लिए विद्युत किरणों की सहायता ली जाती है।

## कैश मेमोरी (Cache Memory)

वर्तमान में प्रयुक्त माइक्रो प्रोसेसरों की गणना गति अत्यधिक होती है किन्तु कम्प्यूटरों में प्रयुक्त **RAM** की गति अधिक नहीं होती है अत इस गति की सामंजस्य बनाने के लिए कम्प्यूटरों में **CPU** तथा मेन मेमोरी के मध्य एक विशेष तीव्र गति की मेमोरी प्रयुक्त की जाती है। सामान्यत यह मेमोरी पेन्टियम कम्प्यूटरों में पाई जाती है किन्तु इसकी क्षमता कम रखी जाती है क्योंकि यह अधिक मूल्यवान होती है।

अधिकांश सीपीयू में विभिन्न प्राकर की स्वतंत्र कैश मेमोरी का उपयोग किया जाता है जैसे निर्देश कैश तथा डेटा कैश जिसका मुख्य उद्देश्य मेमोरी एक्सेस के औसत समय को न्यूनतम करना है और इस प्रकार कैश मेमोरी का प्रयोग सीपीयू के समग्र प्रदर्शन को बेहतर बनाता है। वर्तमान में प्रयोग किए जा रहे आधुनिक माइक्रोप्रोसेसर में सामान्यत एक से अधिक स्तर तथा पदानुक्रम की डेटा कैश में प्रयोग की जाती है। इन्हे संक्षिप्त में एल1, एल2, एल 3 कैश **(L1, L2, L3 Level cache)** आदि कहा जाता है। मेमोरी पदानुक्रम के प्रयोग का समग्र लक्ष्य, सम्पूर्ण मेमोरी तंत्र की कुल लागत को कम करते हुए अधिकतम संभव औसत अभिगम निष्पादन प्राप्त करना है

- (एल 1) स्तर 1 कैश (2KB - 64 KB) – निर्देशों को सर्वप्रथम इस मेमोरी में खोजा जाता है । एल 1 कैश दूसरी स्तर की कैश मेमोरी की तुलना में बहुत छोटी होती है परन्तु यह अन्य की तुलना में अत्यंत तीव्र गति की होती है।
- (एल 2) स्तर 2 कैश (256KB - 512KB) - अगर चाहा गया निर्देश एल 1 कैश में मौजूद नहीं हैं तो यह फिर L2 कैश में ढूंढा जाता है, जो एल1 कैश मोमोरी की तुलना में कुछ बड़ी होती है किन्तु इसकी गति एल1 की तुलना में कुछ कम होती है।
- (L3) स्तर 3 कैश (1 एमबी -8MB) – यह कैश मेमोरी का अगला स्तर होता है इस स्तर की कैश का आकार पूर्व की सभी (एल1 तथा एल2 स्तर कैश) की तुलना में काफी बड़ा होता है किन्तु इसकी गति एल1 तथा एल2 स्तर कैश की तुलना में सबसे कम होती है किन्तु फिर भी इसकी गति सामान्य रैम की तुलना में काफी अधिक होती है।

## द्वितीयक या अतिरिक्त मेमोरी (Secondary or Auxilary Memory)

प्राथमिक या मुख्य मेमोरी के अतिरिक्त कम्प्यूटर में एक और प्रकार की मेमोरी प्रयुक्त की जाती है। इस मेमोरी का उपयोग डाटा या प्रोग्राम को स्थायी तौर पर दीर्घावधि तक संग्रहित करने के लिए किया जाता है। इस प्रकार की मेमोरी नॉन वोलाटाइल अर्थात् विद्युत प्रवाह बंद किए जाने पर की नष्ट न होने वाली होती है। इस मेमोरी को द्वितीयक मेमोरी या अतिरिक्त मेमोरी कहा जाता है सहायक मेमोरी की सूचना संग्रहण करने की क्षमता मुख्य मेमोरी की तुलना में कई गुना अधिक होती है तथा यह मुख्य मेमोरी से काफी सस्ती भी होती है। इसके लिए मैग्नेटिक टेप, मैग्नेटिक डिस्क, फ्लॉपी डिस्क, पैन ड्राइव, सी।डी। रोम इत्यादि प्रयुक्त की जाती है।

कम्प्यूटर में प्रोसेसिंग सीधे द्वितीयक मेमोरी से नहीं की जा सकती है किसी भी प्रकार की प्रोसेसिंग करने के लिए डाटा अथवा निर्देश को द्वितीयक से प्राथमिक मेमोरी में लाना होता है इसके पश्चात् ही किसी प्रकार की प्रोसेसिंग हो सकती है।

द्वितीयक मेमोरी से प्राथमिक मेमोरी में डाटा स्थानान्तरण में लगने वाला समय एक्सेस टाइम कहलाता है अर्थात् यह वह समय होता है जो एक वांछित डाटा के डिस्क सिस्टम से प्राथमिक मेमोरी तक पहुंचाने की क्रिया में लगता है।

## रजिस्टर (Register)

कम्प्यूटर को दिए गए निर्देश सी.पी.यू. के द्वारा क्रियान्वित किए जाते हैं। निर्देशों को क्रियान्वित करने के लिए सूचनाओं का आदान-प्रदान होता है। सूचनाओं के संतोजाजनक रूप व तेज गति से आदान-प्रदान के लिए कम्प्यूटर का सी।पी।यू। **(CPU)** मैमोरी यूनिट का प्रयोग करता है। इस मेमोरी यूनिट को रजिस्टर **(Register)** कहते हैं।

रजिस्टर मुख्य मेमोरी के भाग नहीं होते हैं। इनमें सूचनाएं अस्थाई रूप से संग्रहित रहती हैं। किसी भी रजिस्टर का आकार उसकी बिट संग्रहित करने की क्षमता के बराबर होता है। उदाहरण के लिए यदि कोई रजिस्टर **8**-बिट संग्रहित कर सकता है तो इसे **8**-बिट रजिस्टर कहते हैं। पूर्व में **16**-बिट रजिस्टर वाले कम्प्यूटर तो सामान्य थे जबकि वर्तमान में **32**-बिट तथा **64**-बिट के प्रोसेसर प्रयोग में लाए जा रहे है 128 बिट के प्रोसेसर भी उपलब्ध हैं। रजिस्टर जितने अधिक बिट की होगी उतनी ही अधिक तेजी से कम्प्यूटर में डाटा प्रोसेसिंग का कार्य सम्पन्न होगा। कम्प्यूटर में प्रायः निम्न प्रकार के रजिस्टर होते हैं।

- **मेमोरी एड्रेस रजिस्टर** (Memory Address Register) - यह कम्प्यूटर निर्देश को सक्रिय मेमोरी स्थान (Location) को संग्रहित रखता है।

- **मेमोरी बफर रजिस्टर** (Memory Buffer Register)- यह रजिस्टर मेमोरी से पढ़े गए य लिखे गए किसी शब्द के तथ्यों (Contents) को संग्रहित रखता है।
- **प्रोग्राम कन्ट्रोल रजिस्टर** (Program Control Register) - यह रजिस्टर क्रियान्वित होने वाली अगले निर्देश का पता (Address) संग्रहित रखता है।
- **एक्यूमुलेटर रजिस्टर** (Accumulateor Register) - यह रजिस्टर क्रियान्वित होते हुए डाटा को, उसके माध्यमिक रिजल्ट व अन्तिम रिजल्ट (Result) को संग्रहित रखता है। प्राय ये रजिस्टर सूचनाओं के क्रियान्वयन के समय प्रयोग होता है।
- **इन्स्ट्रक्शन रजिस्टर** (Instruction Register) - यह रजिस्टर क्रियान्वित होने वाली सूचना को संग्रहित रखता है।
- **इनपुट/आउटपुट रजिस्टर** (Input/Output Register)- यह रजिस्टर विभिन्न इनपुट/आउटपुट डिवाइस के मध्य सूचनाओं के आवागमन के लिए प्रयोग होता है।

## कम्प्यूटर मेमोरी मापन इकाइयां

कम्प्यूटर की मेमोरी क्षमता को भी बिट **(Bit)** में मापा जाता है जो कम्प्यूटर की मेमोरी क्षमता को प्रदर्शित करने वाली सबसे छोटी इकाई है। अर्थात् यदि किसी कम्प्यूटर की मेमोरी क्षमता यदि **1** बिट है तो उसमें एक ही अंक **0** अथवा **1** संग्रहित रह सकता है। **8** बिट संग्रहण क्षमता को **1** बाइट **(Byte)** कहा जाता है जो मेमोरी मापन की मानक इकाई है। वर्तमान में एक सामान्य घरेलू या कार्यालयीन कम्प्यूटरों की क्षमता कई गीगाबाइट्स होती है किन्तु व्यवसाय तथा शोध में प्रयुक्त कम्प्यूटरों की मेमोरी इससे से कई गुना बड़ी हो सकती है इसे निम्न प्रकार से समझा जा सकता है-

| | | |
|---|---|---|
| **0** अथवा **1** | **-** | 1 बिट **(**Bit**)** |
| **4** बिट | - | **1** निबल **(**Nibble**)** |
| **8** बिट | - | **1** बाइट (Byte) |
| **1024** बाइट्स | - | **1** किलोबाइट्स (**K**iloByte or KB) |
| 1024 किलोबाइट्स | - | 1 मेगाबाइट (Megabyte or MB) |
| 1024 मेगाबाइट्स | - | 1 गीगाबाइट (Gigabyte or GB) |
| 1024 गीगाबाइट्स | - | 1 टेराबाइट (TeraByte or TB) |
| 1024 टेराबाइट | - | 1 पेटाबाइट (PetaByte or PB) |

| | | |
|---|---|---|
| 1024 पेटाबाइट | - | 1 एक्साबाइट (ExaByte or EB) |
| **1024** एक्साबाइट | - | 1 जेट्टाबाइट (ZettaByte or ZB) |
| **1024** जेट्टाबाइट | - | 1 योट्टाबाइट (YottaByte or YB) |
| **1024** योट्टाबाइट | - | 1 ब्रोन्टोबाइट (BrontoByte) |
| **1024** ब्रोन्टोबाइट | - | 1 जीओपबाइट (GeopByte) |

बिट कम्प्यूटर मेमोरी मापन की सबसे छोटी मानक इकाई तथा जीओपबाइट कम्प्यूटर मेमोरी मापन की सबसे बड़ी मानक इकाई है।

## कम्प्यूटर में डाटा का संचय

कम्प्यूटर के भीतर सूचना या डाटा का संचय एवं अनंतरण इलेक्ट्रिकल कम्पोनेंट्स (पुर्जों) द्वारा किया जाता है। इनमें प्रमुख हैं ट्रांजिस्टर, इंटेग्रेटेड सर्किट **(IC)**, केपेसिटर **(Capacitor)** रेजिस्टर **(Resistor)** इत्यादि जिन्हें इलेक्ट्रिकल परिपथ में उपयोग में लाया जाता है।

ट्रांजिस्टर **(Transistor)** और इंटेग्रेटेड सर्किट में स्विचिंग की प्रक्रिया होती है। अर्थात् किसी परिस्थिति विशेष में वे ऑन **(On)** रहते हैं एवं किसी अन्य परिस्थिति में ऑफ **(Off)**। ये दोनों परिस्थितियां इलेक्ट्रिकल वोल्टेज की अनुपस्थिति और उपस्थिति भी निश्चित करती हैं। इनके आधार पर **2** अंक निश्चित किये जा सकते हैं। यदि वोल्टेज की अनुपस्थिति को `ऑफ' **(OFF)** माना जाए एवं अंक को शून्य तो वोल्टेज की उपस्थिति को `ऑन' **(ON)** एवं अंक को एक मानेंगे, इन दो अंकों शून्य और एक के आधार पर ही कम्प्यूटर सारी गणना करता है। इस प्रणाली को द्विअंकीय या बायनरी **(Binary)** प्रणाली कहते हैं।

जिस प्रकार हम दैनिक जीवन में दशमलव प्रणाली को सामान्यत: प्रयोग में लाते हैं एवं दस अंकों की सहायता से समस्त गणनाएं करते हैं उसी प्रकार इस द्विअंकीय प्रणाली से भी बड़ी से बड़ी संख्याओं के जोड़, घटाना, गुणा, भाग अत्यन्त आसानी से किये जा सकते हैं। जिस प्रकार हम एक अंक की संख्या को इकाई अंक कहते हैं उसी प्रकार बायनरी सिस्टम में एक अंक को बिट **(Bit)** कहते हैं। जो अंग्रेजी के दो शब्दों **Binary Digit** को मिलाकर बना है, इस तरह यदि किसी बायनरी संख्या में पांच अंक होते हैं तो हम उसे **5** बिट की संख्या कहते हैं। छ: अंक की संख्या को **6** बिट कहेंगे। आठ बिट की संख्या को `बाइट' कहा जाता है। जैसे **010100** छ: बिट की संख्या है। **10000001** आठ बिट की संख्या या एक `बाइट' है।

# कम्प्यूटर में अक्षर तथा शब्द (Characters & Words in Computer)

जिस तरह से प्राकृतिक भाषाओं में अलग-अलग अक्षरों **(characters)** को मिलाकर शब्द बनते हैं उसी प्रकार कम्प्यूटर में बिट्स को मिलाकर अक्षर**(charcater)** तथा अक्षरों को मिलाकर शब्द **(words)** बनाये जाते हैं। इन कम्प्यूटर वडर्स में बिट्स की संख्या अलग-अलग कम्प्यूटर में अलग-अलग होती है। कोई कम्प्यूटर आठ बिट के शब्द लेता है, कोई **16** बिट के और कोई **32** बिट के। इस तरह अलग-अलग बिट पैटर्न के अलग-अलग अंको और अक्षरों के कोड्स तैयार किये जाते हैं। प्रारंभिक कम्प्यूटर **4** तथा **8** बिट के शब्द लेते थे अर्थात इनकी शब्द-लम्बाई (वर्ड-लैग्थ) **4** या **8** बिट होती थी किन्तु वर्तमान में प्रयुक्त सामान्य कम्प्यूटरों की शब्द-लम्बाई (वर्ड-लैग्थ) **32** या **64** बिट होती है वैसे आजकल **128** बिट शब्द-लम्बाई (वर्ड-लैग्थ) के कम्प्यूटर भी उपलब्ध है।

सामान्यत कम्प्यूटर में अंग्रेजी भाषा के लिए जो 8 बिट के कोड प्रयुक्त किए जाते है उन्हे अमेरिकन स्टैन्डर्ट कोड फॉर इन्फरमेशन इंटरचेंन्ज या संक्षिप्त में आस्की **(ASCII)** कोड कहा जाता है। यह सभी कम्प्यूटरों के लिए मानक कोड है। नीचे दी गई सारणी में अंग्रेजी भाषा के कुछ मानक कैरेक्टर, उसके लिए निर्धारित आस्की कोड तथा उसके समतुल्य बायनरी कोड प्रदर्शित किए गए है। भारतीय भाषाओं जैसे हिन्दी, मराठी गुजराती, तमिल इत्यादि को कम्प्यूटर में व्यक्त करने के लिए आस्की कोड की तर्ज पर ही निर्धारित इंडियन स्टैन्डर्ट कोड फॉर इन्फरमेशन इंटरचेंन्ज या संक्षिप्त में इस्की **(ISCII)** कोड प्रयोग में लाए जाते है। यह भी 8 बिट के कोड है। वर्तमान में कम्प्यूटरों में यूनिकोड **(UNICODE)** का उपयोग होता है इन कोड का उपयोग कर कम्प्यूटर में विश्व की सभी प्रमुख भाषाओं जैसे -स्पेनिश, जर्मन, अंग्रेजी, चीनी, जापानी, स्वीडिश इत्यादि व्यक्त और संग्रहित की जाती है। यह कोड 32 बिट के कोड है किन्तु इनके 16 बिट **(UTF-16)** तथा 8 बिट के संस्करण **(UTF-8)** भी उपलब्ध है जिनका प्रयोग कम्प्यूटरों में किया जाता है। इस पैराग्राफ के नीचे दी गई सारणी में हिन्दी के मानक अक्षर (कैरेक्टर), उसके लिए निर्धारित यूनिकोड तथा उसके समतुल्य बायनरी कोड प्रदर्शित किए गए है।

| **Binary Codes for English Characters & Some Mathamatical Symbols & Special Characters** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 110000 | F | 1000110 | U | 1010101 | , | 101100 | φ | 11101101 | l | 1101100 |
| 1 | 110001 | G | 1000111 | V | 1010110 | - | 101101 | ε | 11101110 | m | 1101101 |
| 2 | 110010 | H | 100100 | W | 1010111 | . | 101110 | ∩ | 11101111 | n | 1101110 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 0 | | | | | | | | |
| 3 | 110011 | I | 1001001 | X | 1011000 | / | 101111 | √ | 11111011 | o | 1101111 |
| 4 | 110100 | J | 1001010 | Y | 1011001 | @ | 1000000 | a | 1100001 | p | 1110000 |
| 5 | 110101 | K | 1001011 | Z | 1011010 | [ | 1011011 | b | 1100010 | q | 1110001 |
| 6 | 110110 | L | 1001100 | # | 100011 | Σ | 11100100 | c | 1100011 | r | 1110010 |
| 7 | 110111 | M | 1001101 | $ | 100100 | σ | 11100101 | d | 1100100 | s | 1110011 |
| 8 | 111000 | N | 1001110 | % | 100101 | μ | 11100110 | e | 1100101 | t | 1110100 |
| 9 | 111001 | O | 1001111 | & | 100110 | τ | 11100111 | f | 1100110 | u | 1110101 |
| A | 1000001 | P | 101000<br>0 | ' | 100111 | Φ | 11101000 | g | 1100111 | v | 1110110 |
| B | 1000010 | Q | 1010001 | ( | 101000 | Θ | 11101001 | h | 1101000 | w | 1110111 |
| C | 1000011 | R | 1010010 | ) | 101001 | Ω | 11101010 | i | 1101001 | x | 1111000 |
| D | 1000100 | S | 1010011 | * | 101010 | δ | 11101011 | j | 1101010 | y | 1111001 |
| E | 1000101 | T | 1010100 | + | 101011 | ∞ | 11101100 | k | 1101011 | z | 1111010 |

## Binary Codes for Devanagari Characters in Unicode

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| अ | 11100000101001001000<br>0101 | ङ | 11100000101001001001<br>1001 | भ | 11100000101001001010<br>1101 |
| आ | 11100000101001001000<br>0110 | च | 11100000101001001001<br>1010 | म | 11100000101001001010<br>1110 |
| इ | 11100000101001001000<br>0111 | छ | 11100000101001001001<br>1011 | य | 11100000101001001010<br>1111 |
| ई | 11100000101001001000<br>1000 | ज | 11100000101001001001<br>1100 | र | 11100000101001001011<br>0000 |
| उ | 11100000101001001000<br>1001 | झ | 11100000101001001001<br>1101 | ऱ | 11100000101001001011<br>0001 |
| ऊ | 11100000101001001000<br>1010 | ञ | 11100000101001001001<br>1110 | ल | 11100000101001001011<br>0010 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ऋ | 111000001010010010001011 | ट | 111000001010010010011111 | ळ | 111000001010010010110011 |
| ऌ | 111000001010010010001100 | ठ | 111000001010010010100000 | ऴ | 111000001010010010110100 |
| ऍ | 111000001010010010001101 | ड | 111000001010010010100001 | व | 111000001010010010110101 |
| ऎ | 111000001010010010001110 | ढ | 111000001010010010100010 | श | 111000001010010010110110 |
| ए | 111000001010010010001111 | ण | 111000001010010010100011 | ष | 111000001010010010110111 |
| ऐ | 111000001010010010010000 | त | 111000001010010010100100 | स | 111000001010010010111000 |
| ऑ | 111000001010010010010001 | थ | 111000001010010010100101 | ह | 111000001010010010111001 |
| ऒ | 111000001010010010010010 | द | 111000001010010010100110 | ◌ऺ | 111000001010010010111010 |
| ओ | 111000001010010010010011 | ध | 111000001010010010100111 | ◌ा | 111000001010010010111110 |
| औ | 111000001010010010010100 | न | 111000001010010010101000 | ि◌ | 111000001010010010111111 |
| क | 111000001010010010010101 | ऩ | 111000001010010010101001 | ◌ी | 111000001010010110000000 |
| ख | 111000001010010010010110 | प | 111000001010010010101010 | ◌ु | 111000001010010110000001 |
| ग | 111000001010010010010111 | फ | 111000001010010010101011 | ◌ू | 111000001010010110000010 |
| घ | 111000001010010010011000 | ब | 111000001010010010101100 | ॐ | 111000001010010110010000 |

## कम्प्यूटर की विशिष्ठताएं (Strength of Computers)

आजकल कम्प्यूटर का उपयोग मानव जीवन से संबंधित लगभग हर क्षेत्र में हो रहा है, इसका कारण इसकी निम्नलिखित क्षमताएं हैं-

**गति (Speed) :** कम्प्यूटर का सबसे ज्यादा महत्व अपनी तेजी से काम करने की क्षमता के कारण है। कम्प्यूटर किसी भी कार्य को बहुत तेजी से कर सकता हैं कम्प्यूटर कुछ ही क्षण में गुणा/भाग या जोड/घटाव की करोडों क्रियाएं कर सकता है। यदि आपको **856** में **487** का गुणा करना हो तो इसमें आपको लगभग 1 से लेकर 2 मिनट तक का समय लग सकता है। यही कार्य पॉकेट कैलकुलेटर से करें तो वह लगभग 2 सेकेण्ड में किया जा सकता है। लेकिन एक आधुनिक कम्प्यूटर में यही प्रोग्राम दिया गया हो तो ऐसे 40 लाख ऑपरेशन एक साथ कुछ ही सेकण्ड्स में सम्पन्न हो सकते हैं। यदि वह तीव्रता से काम न कर पाता तो शायद मनुष्य के लिये चंद्रमा पर पहुंचना संभव नहीं हो पाता, न ही मौसम की भविष्यवाणी उचित समय पर हो पाती। यदि कल के मौसम की भविष्यवाणी हम आज न करके हप्ते भर बाद करें तो ऐसी भविष्यवाणी का कोई औचित्य नहीं रह जाएगा। कम्प्यूटर का इतना महत्व ही इसलिये है कि वह तेजी से काम कर सकता है। उसके द्वारा इतनी तेजी से गणनायें की जा सकती हैं कि प्राप्त परिणामों के बाद निश्चित रूप से कुछ समय भविष्य की तैयारी के लिए मिल सकता है। कम्प्यूटर के संदर्भ में सेकेण्ड **(Second)** में गणना करना अब हास्यास्पद ही समझा जायेगा। सामान्य कम्प्यूटर सेकण्ड के एक लाखवें हिस्से यानी माइक्रोसेकण्ड **($10^{-6}$** सेकैण्ड**)** में काम करते हैं। आधुनिक कम्प्यूटर तो नैनो सेकेंड **($10^{-9}$** सेकेण्ड**)** पीको सेकण्ड **($10^{-12}$** सेकण्ड**)** तक में कार्य करते हैं। आज कोई भी सामान्य कम्प्यूटर **18** अंकों वाली दो संख्याओं को मात्र 3-4 नेनो सेकेंड में जोड़ सकता है। इसी से हम कम्प्यूटर के कार्य करने की गति का अंदाजा लगा सकते हैं।

**उच्च संग्रह क्षमता (High Storage Capacity) :** एक कम्प्यूटर सिस्टम की डेटा संग्रहण क्षमता अत्यधिक होती है। कम्प्यूटर लाखों शब्दों को बंहुत कम स्थान में संग्रह करके रख सकता है। यह सभी प्रकार के डेटा, चित्र, प्रोग्राम, खेल, वीडियो तथा आवाज को कई वर्षों तक संग्रह करके रख सकता हैं हम कभी भी यह सूचना कुछ ही सेकेण्ड में प्राप्त कर सकते हैं तथा अपने उपयोग में ला सकते हैं।

कम्प्यूटर में दो तरह की मेमोरी प्रयुक्त होती है। एक तो आंतरिक **(Internal Memory)** या प्रमुख **(Main Memory)** और दूसरी बाह्य या अतिरिक्त मेमोरी **(Auxiliary Memory)** आंतरिक मेमोरी तुलनात्मक रूप से बहुत छोटी होती है और किसी हद तक ही डाटा संग्रह **(Store)** कर सकती है। यह सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट **(CPU)** का ही हिस्सा मानी जाती है। यह मेमोरी, प्रोसेसिंग के समय बार-बार प्रयुक्त की जाती है। इसका कार्य एक उदाहरण से और स्पष्ट हो जायेगा।

मान लीजिये कि प्रदेश की हायर सेकेंडरी परीक्षा में 10 लाख विद्यार्थी भाग लेते हैं। तब पूरे 10 लाख विद्यार्थियों के प्राप्तांक, नाम, पते, स्कूल के नाम इत्यादि का डाटा बहुत अधिक हो जायेगा। इस पूरे डाटा को कम्प्यूटर की मुख्य मेमोरी में संग्रहित करना असंभव होगा। अत: एक और ऐसी मेमोरी की

जरूरत हमें होती है जो सभी 10 लाख विद्यार्थियों का डाटा संग्रहित कर सके। इस मेमोरी को सहायक या अतिरिक्त मेमोरी **(Auxiliary Or Secondary Memory)** कहते हैं। सारा डाटा पहले सहायक मेमोरी में तैयार कर लिया जाता है, फिर इसमें से छोटे-छोटे टुकड़ों के रूप में डाटा मुख्य मेमोरी में लाकर, प्रोसेसिंग कर ली जाती है।

मुख्य एवं सहायक मेमोरी को इस तरह भी समझा जा सकता है। हमारे मस्तिष्क में जो 'याददाश्त' या 'स्मृति' होती है। इसे हम मुख्य मेमोरी कह सकते हैं, यह मेमोरी इतनी विशाल नहीं होती कि दुनियां का सारा ज्ञान हम उसमें संचयित कर सकें, अत: हम इसे किताबों के रूप में रख सकते हैं। अपनी जरूरत के हिसाब से कोई भी जानकारी हम किताबों से पढ़कर अपनी मुख्य मेमोरी यानी मस्तिष्क में पहुंचा सकते हैं। कम्प्यूटर में अतिरिक्त मेमोरी, मैगनेटिक टेप, हार्ड डिस्क, पैन ड्राइव, सी.डी. इत्यादि के रूप में होती है।

मुख्य मेमोरी, सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट **(CPU)** का ही हिस्सा होती है। जिसे आजकल सेमीकण्डक्टर पदार्थ से बनाया जाता है। इसे किलो बाईट या **KB** में मापा जाता है। **1024** अक्षरों को स्टोर करने की क्षमता को **1** किलो बाईट मेमोरी कहा जाता है। इस तरह से किसी कम्प्यूटर की मेमोरी यदि **64KB** है तो इसका अर्थ है, कि उसकी मुख्य मेमोरी में **64x1024** अक्षर संग्रहित किये जा सकते हैं। कम्प्यूटरों की संग्रहण (स्टोरेज) क्षमता किलो बाईट, मेगाबाईट, गीगा बाईट **($10^{12}$** बाईट**)**, टेराबाइट इत्यादि में आंकी जाती है। आजकल अति सामान्य कम्प्यूटरों की मेमोरी भी कई गीगा बाईट होती है।

**शुद्धता (Accuracy)** : सामान्यत: कम्प्यूटर अपना कार्य बिना किसी गलती के करता है। कम्प्यूटर द्वारा गलती किये जाने के कई उदाहरण सामने आते हैं, लेकिन इन सभी गलतियों में अधिकांश त्रुटियां मानवीय होती है अर्थात वह या तो कम्प्यूटर में डेटा प्रविष्ट करते समय की गई होती है, या प्रोग्राम के विकास के समय समुचित सावधानियां न लेने के कारण। । कभी-कभी मशीन में विभिन्न कारणों से खराबी आने पर भी गलत परिणाम आ जाते हैं, फिर भी व्यवस्था ऐसी रहती है कि गलती होने पर तुंत मशीन उस खराबी के बारे में सूचना दें। उस खराबी का निराकरण कर लेने पर पुन: परिणाम प्राप्त किये जा सकते हैं।

**व्यापक उपयोगिता (Versatility) :** कम्प्यूटर अपनी सार्वभौमिकता अर्थात हर जगह उपयोग में लाए जा सकने के गुण के कारण बडी तेजी से सारी दुनिया में छाता जा रहा है। कम्प्यूटर गणितीय कार्यों को सम्पन्न करने के साथ-साथ व्यावसायिक कार्यों तथा मनोरंजन के लिए भी प्रयोग में लाया जाने लगा है। कम्प्यूटर में कई डिवाइसेस जोडकर उसे और अधिक उपयोगी बना दिया गया है। कम्प्यूटर के साथ प्रिंटर संयोजित करके सभी प्रकार की सूचनाएं कई रूपों में प्रिंट कर प्रस्तुत की जा सकती हैं। कम्प्यूटर को टेलीफोन लाइन से जोडकर इंटरनेट के माध्यम से सारी दुनिया से सूचनाओं का आदान-प्रदान किया जा सकता है। कम्प्यूटर की सहायता से तरह-तरह के मनेरंजक खेल खेले जा सकते हैं, संगीत सुना जा सकता है, फिल्म देखी जा सकती है या अपनी आवाज रिकार्ड की जा सकती है। उचित प्रोग्राम लिखकर हजारों प्रकार के कार्य कम्प्यूटर द्वारा कराये जा सकते हैं।

**स्वचालन (Automation) :** कम्प्यूटर अपना कार्य, त्रुटि रहित प्रोग्राम (निर्देशों के एक समूह) तथा डाटा के एक बार लोड हो जाने पर स्वतः करता रहता हैं तथा बार-बार मानवीय सहायता की आवश्यकता नहीं होती। वह एक के बाद एक निर्देशों का शीघ्रता से पालन करता चला जाता है। एवं वांछित परिणाम निकाल कर आउटपुट उपकरण पर प्रेषित कर देता है या भविष्य के लिए संग्रहित कर लेता है।

**सक्षमता (Diligence) :** आम मानव किसी कार्य को निरन्तर कुछ ही घण्टों तक करने में थक जाता है, कई यांत्रिक मशीनें कार्यभार अधिक होने पर खराबी के लक्षण देने लगती है । इसके ठीक विपरीत, चूंकि एक इलेक्ट्रॉनिक मशीन है अत: इसमें कार्यभार अधिक होने पर भी थकावट के कोई चिन्ह परिलक्षित नहीं होते हैं। यदि उचित वातावरण में इसे प्रयोग में लाया जाये तो कम्प्यूटर किसी कार्य को निरन्तर कई घण्टों, दिनों, महीनो या वर्षों तक कर सकता है तथा इस दौरान इसकी कार्यक्षमता में में न तो कोई कमी आती है और न ही कार्य के परिणाम की शुद्धता घटती है। मानव मस्तिष्क से यदि लगातार कार्य कराया जाये तो एक समय बाद उसमें थकावट आ जाती है और एकाग्रता भंग होने लगती है। इस तरह से संतुलन खोकर वह गलतियां करने लगता है जवकि कम्प्यूटर किसी भी दिये गये कार्य को बिना किसी भेद-भाव के करता है, चाहे वह कार्य रुचिकर हो या उबाऊ।

**विश्वसनीयता (Realibility)** – जैसा कि पहले उल्लेख किया जा चुका है कि कम्प्यूटर में त्रुटिरहित तीव्र गति से गणना करने की क्षमता, अधिक डेटा संग्रहण, स्वचालन, डेटा की यथास्थिति में पुनःप्राप्ति, कर्मठता तथा लगातार कारय करने जैसी क्षमताएं विद्यमान हैं। यही क्षमताएं कम्प्यूटरों को आज विश्वसनीय बनाते हैं।

## कम्प्यूटर की सीमाएँ (Limitations of Computers)

कम्प्यूटर ने निस्संदेह मानव-जीवन को सहज बनाने में अभूतपूर्व योगदान दिया है। आज तक के सभी आविष्कारों में कम्प्यूटर का आविष्कार सवसे महत्वपूर्ण माना जा सकता है। कम्प्यूटर की क्षमताएँ ही आज इसकी लोकप्रियता का मुख्य कारण हैं। किन्तु किसी भी मानव-निर्मित प्रणाली की सीमाएँ या कमियां हो सकती हैं। इसके बगैर किसी प्रणाली की कल्पना शायद नहीं की जा सकती है। अतः कम्प्यूटर की कमियों का भी जानना आवश्यक है। इसकी कमियां इस प्रकार हैं-

- **बुद्धिमत्ता की कमी** - कम्प्यूटर एक मशीन है। इसका कार्य प्रोग्रामों के निर्देशों को कार्यान्वित करना है कम्प्यूटर किसी भी स्थिति में न तो निर्देश से अधिक और न ही इससे कम का क्रियान्वयन करता हैं यद्यपि कम्प्यूटर वैज्ञानिक आज के कम्प्यूटरों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के बारे में निरंतर शोध कर रहे हैं, इसमे पूर्ण सफलता मिलने पर कम्प्यूटर के अंदर बुद्धिमत्ता की कमी तो कुछ हद तक दूर हो सकेगी तथापि मानवीय बुद्धिमत्ता की तुलना कभी भी एक मशीनी बुद्धिमत्ता के साथ नहीं हो पाएगी।
- **सामान्य बोध की कमी** - कम्प्यूटर एक बिल्कुल मूर्ख व्यक्ति की भांति कार्य करता है चूंकि कम्प्यूटर में स्वयं की तार्किक क्षमता नहीं होती है तथा यह स्वयं दिए गए तथ्यों में से सही या गलत का चुनाव

स्वयं अपने स्तर पर नहीं कर सकता है तथा पूरी तरह से उसे दिए गए निर्देशों पर निर्भर करता है। अतः इसे त्रुटियुक्त इनपुट देने पर आउटपुट भी त्रुटिपूर्ण होगा (Garbage In Garbage Out) । इसे GIGO सिद्धांत के नाम से जाना जाता है।

- **सॉफ्टवेयर की सीमाओं में बंधा हुआ-** कम्प्यूटर का कार्य अपने सॉफ्टवेयर की क्षमताओं से बंधा हुआ होता है तथा सॉफ्टवेयर में उपलब्ध क्षमताओं के अनुसार ही कार्य कर सकता है। अन्य कार्य करवाने के लिए उसे उचित सॉफ्टवेयर(प्रोग्राम) देना होता है जिसके कारण वह विशिष्टि सॉफ्टवेयर क्रय/विकसित करना होता है। सामान्यतः सॉफ्टवेयर की लागत/मूल्य कम्प्यूटर की कीमत से अधिक होती है।
- **डाटा संरक्षण में सावधानी-** कम्प्यूटर में डाटा संरक्षण में अत्यंत सावधानी रखनी होती हैं अन्यथा सम्पूर्ण डाटा असावधानी से नष्ट हो सकता है।
- **विद्युत पर निर्भरता-** इलेक्ट्रॉनिक उपकरण होने के कारण यह विद्युत से ही चलाया जा सकता है। बिना विद्युत के यह बेकार उपकरण ही है।

## कम्प्यूटर के प्रकार (Types of Compters)

कम्प्यूटर अपने आकार, कार्य क्षमता, प्रयोजन, या निर्माण की तकनीक के आधार पर विभिन्न प्रकार के होते हैं। सामान्यतः समझने की दृष्टि से इन्हें हम निम्नलिखित तीन आधारों पर वर्गीकृत कर सकते हैं।

- अनुप्रयोग **(Applications)**
- उद्देश्य **( Objectives)**
- आकार **(Size)**

अनुप्रयोग के आधार पर कम्प्यूटरों के प्रकार - अनुप्रयोग के आधार पर कम्प्यूटरों को इस प्रकार वर्गीकृत किया जा सकता है-

- एनालॉग कम्प्यूटर **(Analog Computers)**
- डिजिटल कम्प्यूटर **(Digital Computers)**
- हायब्रिड कम्प्यूटर **(Hybrid Computers)**

## एनालॉग कम्प्यूटर (Analog Computers)

एनालॉग कम्प्यूटर वे कम्प्यूटर होते हैं जो भौतिक मात्राओं, जैसे- दाब **(Presure),** तापमान, लम्बाई आदि को मापकर उनके परिमाप अंकों में व्यक्त करते हैं- यह उन समस्याओं के उत्तर निकटतम रूप में प्रस्तुत कर सकते हैं जिन्हें डिफरेंशियल समीकरणों से दर्शाया जा सकता है। ये कम्प्यूटर किसी

राशि का परिमाप तुलना के आधार पर करते हैं। जैसे कि एक थर्मामीटर कोई गणना नहीं करता है अपितु यह पारे के संबंधित प्रसार **(relative expansion)** की तुलना करके शरीर के तापमान को मापता है। एक पेट्रोल पम्प में लगा एनालॉग कम्प्यूटर, पम्प से निकले पेट्रोल की मात्रा को मापता है और लीटर में दिखाता है तथा उसके मूल्य की गणना करके स्क्रीन पर दिखाता है।

एनालॉग कम्प्यूटर मुख्य रूप से विज्ञान और इंजीनियरिंग के क्षेत्र में प्रयोग किये जाते हैं क्योंकि इन क्षेत्रों में मात्राओं **(quantities)** का अधिक उपयोग होता है। ये कम्प्यूटर केवल अनुमानित परिमाप ही देते हैं। उदाहरणार्थ, स्लाइड रूल एक एनालॉग कम्प्यूटर है जिसका प्रयोग लॉगरिथम तालिका की मदद से गुणा या भाग करने में किया जाता है। आधुनिक स्लाइड रूल **E-6-B** फ्लाइट कम्प्यूटर जिसका प्रयोग विमानों में भी किया जाता है एक एनालॉग कम्प्यूटर ही है।

**सामान्य स्लाइड रुल**

**E-6-B फ्लाइट स्लाइड रूल**

नीचे दर्शाया गया डायोड फंक्शन जनरेटर **(RAT700)** तथा टेलीफुकेन RA741 भी एक लोकप्रिय एनालॉग कम्प्यूटर है।

**डायोड फंक्शन जनरेटर (RAT700)**

**टेलीफुकेन RA741**

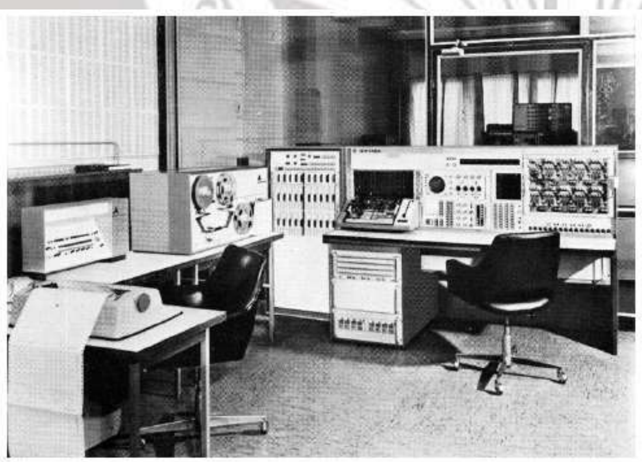
## डिजिटल कम्प्यूटर (Digital Computers)

डिजिटल कम्प्यूटर वह कम्प्यूटर होता है जो अंकों के आधार पर अपना कार्य करते हैं। सामान्यतः कम्प्यूटर का तात्पर्य डिजिटल कम्प्यूटर से ही होता है। वर्तमान में प्रयुक्त सभी प्रकार के कम्प्यूटर डिजिटल कम्प्यूटर ही होते हैं।

डिजिटल कम्प्यूटर डेटा **(deta)** और प्रोग्राम **(program)** को बायनरी डाटा अर्थात **0** तथा **1** में परिवर्तित करके उनको इलेक्ट्रॉनिक रूप में ले आता है।

## हायब्रिड कम्प्यूटर (Hybrid Computers)

हायब्रिड (Hybrid) का अर्थ है- संकरित अर्थात् अनेक गुण-धर्म युक्त होना। वे कम्प्यूटर जिनमें एनालॉग कम्प्यूटर और डिजिटल कम्प्यूटर, दोनों के गुण हों, हाइब्रिड कम्प्यूटर कहलाते हैं। जैसे- कम्प्यूटर की एनालॉग डिवाइस किसी रोगी के लक्षणों अर्थात् तापमान, रक्तचाप आदि को मापती हैं ये परिमाप बाद में डिजिटल भाग के द्वारा अंकों में बदले जाते हैं। इस प्रकार रोगी के स्वास्थ्य में आये उतार-चढाव का तत्काल प्रेक्षण किया जा सकता है। इसके प्रमुख उदाहरणों में शामिल है - टेलीफुनकेन हाइब्रिड कम्प्यूटर सिस्टम **HRS-900** है जिसमें **Telefuken** डिजिटल प्रोसेसर **90-40** तथा हाइब्रिड इंटरफेस **JKW 900** लगा है। तथा जिसमें **RA770** एनालॉग कम्प्यूटर जुडा है। हायब्रिड कम्प्यूटर, के अनुप्रयोगों में शामिल है- एयरोनॉटिक्स अनुसंधान, रॉकेट सिम्युलेशन, प्रोपुलेशन तथा नेवीगेशन सिस्टम, कार सिम्युलेटर (फोर्ड, ओपेल जी।एंम।) फार्मेसी, रसायन शास्त्र (रिएक्शन डायनामिक्स) न्यूक्लियर फिजिक्स इत्यादि। अन्तिम हाइब्रिड कम्प्यूटर डोरनिअर 960**(Dornier 960)** था



**टेलीफुनकेन हाइब्रिड कम्प्यूटर सिस्टम HRS-900**

**अन्तिम हाइब्रिड कम्प्यूटर डोरनिअर 960**

## उद्देश्यों के आधार पर कम्प्यूटरों के प्रकार (Types of computers based on Purpose)

इस आधार पर कम्प्यूटरों के दो वर्ग बनाये गये हैं जो इस प्रकार हैं-

- सामान्य-उद्देशीय कम्प्यूटर ;**(General Purpose Computers)**
- विशिष्ट-उद्देशीय कम्प्यूटर **(Special Purpose Computers)**

**सामान्य-उद्देश्य कम्प्यूटर** - ये ऐसे कम्प्यूटर हैं जिनमें अनेक प्रकार के कार्य करने की क्षमता होती है जैसे शब्द संसाधन ;**(Word Processing)** से पत्र व दस्तावेज तैयार करना, दस्तावेजों को छापना, डेटाबेस **(Database)** बनाना, संगीत सुनना, ग्राफिक्स प्रोग्राम चलाना, इंटरनेट पर कनेक्ट होना स्प्रेडशीट तैयार करना आदि जैसे सामान्य कार्यों को ही सम्पन्न करते हैं। सामान्य उद्देश्यीय कम्प्यूटर में लगे सीपीयू **(CPU)** की क्षमता सीमित होती है।

**विशिष्ट उद्देशीय कम्प्यूटर** - ये ऐसे कम्प्यूटर हैं जिन्हें किसी विशेष कार्य के लिए तैयार किया जाता है। इनके सीपीयू **(CPU)** की क्षमता उस कार्य के अनुरूप होती है जिसके लिए इन कम्प्यूटरों को विशेष रुप से तैयार किया गया हैं इनमें यदि अनेक सीपीयू की आवश्यकता हो तो इनकी संरचना अनेक सीपीयू वाली कर दी जाती है। उदाहरणार्थ, संगीत-संपादन करने हेतु किसी स्टूडियो में लगाया जाने वाला कम्प्यूटर विशिष्ट उद्देशीय कम्प्यूटर होगा। इसमें संगीत से संबंधित उपकरणों को जोडा जा सकता है और संगीत को विभिन्न प्रभाव देकर इसका संपादन किया जा सकता है। फिल्म-उद्योग में फिल्म-संपादन के लिए भी विशेष उद्देशीय कम्प्यूटरों का उपयोग किया जाता है। टेलीविजन ब्रॉडकॉस्टिंग में प्रयुक्त विशिष्ट उद्देशीय कम्प्यूटरों से वर्चुअल स्टूडियो के सेट तैयार किये जाते हैं। इसके अलावा विशिष्ट उद्देशीय कम्प्यूटर अन्य क्षेत्रों में भी उपयोगी हैं -

- अन्तरिक्ष-विज्ञान
- मौसम विज्ञान
- युद्धक विमानों का संचालन
- युद्ध में प्रक्षेपास्त्रों का नियन्त्रण
- उपग्रह-संचालन
- भौतिक व रसायन विज्ञान में शोध
- चिकित्सा
- यातायात-नियन्त्रण
- समुद्र-विज्ञान
- कृषि विज्ञान

- इंजीनियरिंग

## आकार के आधार पर कम्प्यूटरों के प्रकार (Types of Computers based on Size)

आकार के आधार कम्प्यूटरों को निम्न श्रेणियों में बॉट सकते हैं -

- माइक्रो कम्प्यूटर (**Micro Computers**)
- वर्कस्टेशन **(Workstation)**
- मिनी कम्प्यूटर **(Mini Computers)**
- मेनफ्रेम कम्प्यूटर **(Mainframe Computers)**
- सुपर कम्प्यूटर **(Super Computers)**

वास्तव में केवल भौतिक वास्तविक आकार के आधार पर इन श्रेणियों के कम्प्यूटरों में अन्तर स्पष्ट नहीं किया जा सकता है क्योंकि एक मेनफ्रेम कम्प्यूटर आकार एक मिनी कम्प्यूटर से छोटा हो सकता है। सामान्यतः बडे कम्प्यूटर की गणना करने की क्षमता अधिक होती है। बडे कम्प्यूटरों की गति अधिक होने के साथ उनमें अधिक संख्या में अतिरिक्त डिवाइस या उपकरण **(devices)** भी लगाये जा सकते हैं। कम्प्यूटर के आकार तथा क्षमता में में वृद्धि होने पर उसकी कीमत भी अधिक हो जाती है। जहाॅ माइक्रो कम्प्यूटर की कीमत हजारों रुपये में होती है वहीं एक सुपर कम्प्यूटर की कीमत कई करोडों रुपये तक हो सकती है।

## माइक्रो कम्प्यूटर

सन् 1970 के दशक में तकनीक के क्षेत्र में एक क्रांतिकारी आविष्कार हुआ। यह आविष्कार माइक्रोप्रोसेसर था जिसके उपयोग से एक छोटे, किन्तु तीव्रगति के और सस्ती कम्प्यूटर-प्रणाली बनाना संभव हुआ। ये कम्प्यूटर एक डेस्क पर रखे जा सकते हैं अथवा एक ब्रीफकेस में भी रखे जा सकते हैं।। ये छोटे कम्प्यूटर माइक्रो कम्प्यूटर कहलाए। माइक्रो कम्प्यूटर कीमत में सस्ते और आकार में छोटे होते हैं। अतः इन्हें पर्सनल कम्प्यूटर (Personal Computers) या पीसी (PC) भी कहते हैं। माइक्रो कम्प्यूटर घरों में, विद्यालयों की कक्षाओं में और कार्यलयों  में प्रयुक्त किए हैं। घरों में ये परिवार के खर्च का ब्यौरा रखते हैं तथा मनोरंजन के साधन के रूप में काम आते हैं। विद्यालयों में ये विद्यार्थियों के उपस्थिति पत्रक

तैयार करने में, प्रश्नपत्र तैयार करने तथा विभिन्न विषयों की शिक्षा प्रदान करने आदि के काम आते हैं। कार्यलयों में माइक्रो कम्प्यूटर एक सहायक के रूप में काम आते हैं इनसे पत्र लेखन, मीटिंग के नोट्स लेने, प्रोजेक्ट दस्तावेजों को तैयार करने में, प्रस्तुतिकरण देने, फाइलों का रख-रखाव व अन्य कार्य किये जा सकते हैं।

व्यापार में माइक्रो कम्प्यूटरों का व्यापक उपयोग है। व्यवसाय बडा हो या छोटा, माइक्रो कम्प्यूटर दोनों में उपयोगी है। छोटे व्यवसाय में यह किये गये व्यापार का ब्यौरा रखता है, पत्र-व्यवहार के लिए पत्र तैयार करता है, उपभोक्ताओं के लिए बिल **(bill)** बनाकर देता हैं और लेखांकन **(accounting)** करता है बडे व्यवसायी इन्हें शब्द-संसाधन (word processing) संस्थागत रिसोर्स प्लांनिंग (Enterprise Resource Planning) प्रबंधन (Management) और फाइलिंग प्रणाली के संचालन में उपयोग करते हैं विश्लेषण के साधन के रूप में इनका उपयोग कर व्यापार में निर्णय भी लिये जाते हैं।

सामान्यत माइक्रो कम्प्यूटर मे एक ही सीपीयू लगा होता हैं वर्तमान समय में माइक्रो कम्प्यूटर का विकास तेजी से हो रहा हैं परिणामस्वरूप कई सीपीयू युक्त माइक्रो कम्प्यूटर भी उपलब्ध हैं। माइक्रो कम्प्यूटर 15 हजार रुपये से 75 हजार रुपये तक की कीमत में उपलब्ध हैं।

माइक्रोप्रोसेसर तकनीक के बढते हुए विकास में माइक्रो कम्प्यूटर छोटा तथा सुवाह्य होता गया है। ये विभिन्न आकार तथा स्वरूप् में पाये जाते हैं, जिनकी चर्चा आगे है-

- डेस्कटॉप कम्प्यूटर ;(**Desktop computers)**
- लैपटॉप / नोटबुक **(Laptop/Notebook)**
- पामटॉप कम्प्यूटर **(Palmtop computers)**

## डेस्कटॉप कम्प्यूटर

पर्सनल कम्प्यूटर का सबसे ज्यादा प्रयोग किया जाने वाला स्वरूप डेस्कटॉप कम्प्यूटर है। डेस्कटॉप जैसा कि नाम से ही स्पष्ट है, एक ऐसा कम्प्यूटर है जिसे टेबल (डेस्क) पर रखकर उस पर कार्य संपादित किया जा सके। इसमें एक सी.पी.यू, मॉनीटर, की-बोर्ड तथा माउस होते हैं। आधुनिक डेस्कटॉप कम्प्यूटरों में मल्टीमीडिया सुविधा होने के कारण स्पीकर इत्यादि भी लगे होते है। डेस्कटॉप कम्प्यूटर की कीमत कम होती है परन्तु इसे एक जगह से दूसरी जगह ले जाना असुविधाजनक होता है। आज, आप नवीनतम कॉनफिगयूरेशन के साथ डेस्कटॉप कम्प्यूटर 30-35 हजार रुपयों में प्राप्त किए जा सकते हैं।

बड़े संस्थान तथा शोध संस्थानों द्वारा कम्प्यूटरों का प्रयोग 1960 के दशक से ही किया जा रहा था किन्तु व्यक्तिगत रुप से एवं छोटे संस्थानों द्वारा इनका प्रयोग संभव नहीं था क्योकिं ये अत्यंत महंगे होते थे एवं इनका परिचालन भी काफी कठिन था। 1980 के दशक के प्रारंभ में इसी बात को ध्यान मे रखते हुए आई.बी.एम. कंपनी ने एक छोटा सामान्य-उद्देश्य माइक्रोकम्पयूटर का निर्माण किया जिसे छोटी संस्थाएं तथा व्यक्ति स्वयं भी खरीद सकता था। यह काफी छोटा तथा सस्ता था तथा किसी भी व्यक्ति के लिए इसे खरीद पाना संभव था अत इसे व्यक्तिगत कंप्यूटर कहा गया चूंकि इसे एक टेबल पर रखकर भी प्रयोग कर सकते थे अत इसे डेस्कटॉप कम्प्यूटर भी कहा गया। माइक्रोप्रोसेसर के क्षेत्र में हुई क्रांति  कारण इसे बनाना संभव हो सका। यह इंटेल के एक माइक्रोप्रोसेसर 8088 पर आधारित था जिसे विशेष रुप से किसी भी व्यक्ति द्वारा घर या कार्यालय में उपयोग करने के लिए डिज़ाइन किया गया छोटा और अपेक्षाकृत सस्ता कंप्यूटर था। इसे प्रचलित  रुप मे पर्सनल कंप्यूटर (Personal Computer) या संक्षेप में PC कहा जाता है। वर्तमान में पर्सनल कंप्यूटर के अन्य स्वरुप  माइक्रो कंप्यूटर, डेस्कटॉप कंप्यूटर, लैपटॉप कंप्यूटर और टैबलेट इत्यादि भी उपलब्ध है।

सामन्यत पर्सनल कंप्यूटर (PC) में एक सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (CPU) होता है जिसमें कम्प्यूटर का मुख्य प्रोसेसर, मेमोरी, संग्रहण इकाई तथा पॉवर सप्लाई एक ही बॉक्स में संस्थापित होती है तथा जिसमें इनपुट के लिए कीबोर्ड एवं आउटपुट के लिए मॉनीटर जोड़ने की व्यवस्था होती है। नीचे चित्र में आईबीएम द्वारा 1981 में विकसित पहला व्यावसायिक कम्प्यूटर प्रदर्शित किया गया है।

## पर्सनल कम्प्यूटर्स का विकास-क्रम (Evolution of PCs)

**पर्सनल कम्प्यूटर (PC)** - प्रथम IBM PC में इंटेल 8086 माइक्रोप्रोसेसर पर आधारित था। यह 8 बिट प्रोसेसर था जो उस समय की आवश्यकताओं को पूरा करता था। इसकी मुख्य मेमोरी क्षमता 128 से 640 KB तक थी तथा इसमें द्वितीयक मेमोरी के लिए 2 फ्लॉपी ड्राइव्स लगी थी जिसकी संग्रहण क्षमता 360 KB थी। इसकी गणना गति 8 मेगाहर्ट्ज थी आउटपुट डिवाइस के रुप में इसमें कैथोड किरणों तथा ग्रीन फॉस्फोरस आधारित मोनोक्रोम मॉनीटर था साथ ही इनपुट के लिए एक 85 कुंजियों वाला कीबोर्ड था।

**पर्सनल कम्प्यूटर – एक्टेन्डेड टेक्नॉलॉजी (PC-XT)** - यह आईबीएम द्वारा विकसित किए गए IBM PC का ही संशोधित तथा उन्नत स्वरुप था यह इंटेल के 8088 नामक 8 बिट माइक्रोप्रोसेसर पर आधारित था । इसकी गणना गति 10-12 मेगाहर्ट्ज थी इसकी मुख्य मेमोरी क्षमता 640 किलोबाइट थी। इसमें द्वितीयक मेमोरी के लिए 1 या 2 फ्लॉपी ड्राइव्स लगी थी जिसकी संग्रहण क्षमता 360 KB थी साथ ही एक हार्ड डिस्क भी लगी थी जिसकी क्षमता 10MB थी। आउटपुट डिवाइस के रुप में इसमें कैथोड किरणों पर आधारित रंगीन मॉनीटर था साथ ही इनपुट के लिए एक 101 कुंजियों वाला कीबोर्ड था।

**पर्सनल कम्प्यूटर – एडवांस्ड टेक्नॉलॉजी(PC-AT) –** यह आईबीएम द्वारा विकसित किए गए IBM PC-XT का एक उन्नत रुप था यह इंटेल के 80286 नामक 16 बिट माइक्रोप्रोसेसर पर आधारित

था । इसकी गणना गति PC-XT की तुलना में अधिक थी तथा यह 16-20 मेगाहर्ट्ज थी इसकी मुख्य मेमोरी क्षमता 1 से 2 मेगाबाइट  थी।  इसकी वर्डलैंग्थ का आकार 16 बिट तथा एड्रेस बस का आकार 24 बिट का था। इसमें द्वितीयक मेमोरी के लिए 1 या 2 फ्लॉपी ड्राइव्स लगी थी जिसकी संग्रहण क्षमता 1.2 मेगाबाइट  थी साथ ही एक हार्ड डिस्क भी लगी थी जिसकी क्षमता 20MB-40 MB या अधिक थी। आउटपुट डिवाइस के रुप में इसमें कैथोड किरणों पर आधारित रंगीन मॉनीटर था साथ ही इनपुट के लिए एक 101 कुंजियों वाला कीबोर्ड था।

| नाम | मुख्य मेमोरी क्षमता | माइक्रोप्रोसेसर | फ्लॉपी ड्राइव की संख्या | हार्डडिस्क | गणना गति |
|---|---|---|---|---|---|
| PC | 128 से 640KB | 8086 | 1 या 2 | नहीं | 8 मेगाहर्ट्ज |
| PCXT | 640KB | 8088 | 1 या 2 | हाँ | 10-12 मेगाहर्ट्ज |
| PCAT | 1MB से 2MB | 80826 | 1 या 2 | हाँ | 12-16 मेगाहर्ट्ज |

इसके पश्चात माइक्रोप्रोसेसरों के विकास के साथ ही पर्सनल कम्प्यूटरों की क्षमता बढ़ती गई तथा वर्तमान में इन्हें सिर्फ पर्सनल कम्प्यूटर ही कहा जाता है।

## पर्सनल कंप्यूटर का कॉन्फ़िगरेशन(Configuration of PC)

यदि आप अपने लिए कोई पर्सनल कंप्यूटर क्रय करना चाहते है तो विक्रेता का पहला प्रश्न यह होता है की आपको किस कॉन्फ़िगरेशन का कंप्यूटर चाहिए। कॉन्फ़िगरेशन का अर्थ यहां पर यह है कि आपका कम्प्यूटर किस प्रकार के मदरबोर्ड पर आधारित है? उसमे कौनसा प्रोसेसर लगा हुआ है? उसमें मुख्य मेमोरी तथा द्वितीयक मेमोरी की क्षमता कितनी है? तथा किस प्रकार की है? उसका मॉनीटर कौनसा है? तथा उसका आकार क्या है? उसमें इनपुट तथा आउटपुट के लिए कितने पोर्ट है? क्या कोई विशेष आवश्यकता के लिए कार्ड लगा है?

आजकल पर्सनल कम्प्यूटर के लिए कई प्रकार के मदरबोर्ड, प्रोसेसर, मेमोरी, हार्ड डिस्क, मॉनीटर तथा कई प्रकार के विशेष कार्ड उपलब्ध है जो व्यक्तियों की आवश्यकता के अनुसार कम्प्यूटर में लगा दिए जाते है।

वर्तमान में एक सामान्य पर्सनल कम्प्यूटर का कॉन्फ़िगरेशन निम्न प्रकार का हो सकता है –

| | |
|---|---|
| **System Configuration** | |
| **Operating system** | Windows 10 Home Single Language 64 |
| **Processor Name** | Intel Pentium Silver J5005 (1.5 GHz base frequency, up to 2.8 GHz burst frequency, 4 MB cache, 4 cores) |
| **Memory** | |
| **Memory** | 4 GB DDR4-2400 SDRAM (1 x 4 GB) |
| **Memory slots** | 2 SODIMM |
| **Memory Note** | Transfer rates up to 2400 MT/s. |
| **Storage** | |
| **Hard drive description** | 1 TB 7200 rpm SATA |
| **Storage type** | HDD |
| **Optical drive** | DVD-Writer |
| **Cloud service** | Dropbox |
| **Display and graphics** | |
| **Graphics** | Intel UHD Graphics 605 |
| **Expansion features** | |
| **I/O Port location** | Rear |
| **Ports** | 2 USB 2.0; 2 USB 3.1 Gen 1 |
| **Expansion slots** | 2 M.2 |
| **Memory card device** | 3-in-1 memory card reader |
| **Video connectors** | 1 HDMI 1.4 |
| **Media devices** | |
| **Audio features** | Dual 2 W speakers |
| **Webcam** | HP Privacy HD Camera with integrated digital microphone |
| **Input devices** | |
| **Keyboard** | HP USB White wireless keyboard and mouse combo |
| **Communications** | |
| **Network interface** | Integrated 10/100/1000 GbE LAN |
| **Wireless** | Realtek Wi-Fi 5 (2x2) and Bluetooth® 4.2 combo |
| **Power and operating requirements** | |
| **Power supply type** | 65 W external AC power adapter |
| **Energy Efficiency Compliance** | ENERGY STAR® certified; EPEAT® Silver registered |
| **Dimensions and Weight** | |
| **Dimensions without stand (W x D x H)** | 49.03 x 20.41 x 39.07 cm |
| **Weight** | 5.39 kg |
| **Design** | |
| **Product color** | Snow white |
| **Software** | |
| **HP apps** | HP Audio Stream; HP Audio Switch; HP Connection Optimizer; HP Documentation; HP ePrint; HP JumpStart; HP Recovery Manager; HP Support |

| | |
|---|---|
| | Assistant; HP System Event Utility |
| **Software included** | McAfee LiveSafe™ |
| **Pre-installed software** | CyberLink Power Media Player |

एक अन्य और उन्नत डेस्कटॉप कम्प्यूटर का कॉनफिगरेशन निम्न हो सकता है –

| | |
|---|---|
| **Operating system** | Windows 10 Home 64 |
| **Processor** | Intel Core i7-9700K (3.6 GHz base frequency, up to 4.9 GHz with Intel Turbo Boost Technology, 12 MB cache, 8 cores) |
| **Graphics** | Discrete: NVIDIA GeForce RTX 2070 Super (8 GB GDDR6 dedicated) |
| **Memory** | HyperX 16 GB DDR4-2666 SDRAM (2 x 8 GB) |
| **Maximum memory** | Upgradeable to 64 GB |
| **Memory slots** | 4 DIMM |
| **Storage** | 256 GB PCIe NVMe M.2 SSD |
| **Secondary storage** | 1 TB 7200 rpm SATA |
| **Total Internal Bays** | One 2.5" occupied; One 3.5" occupied |
| **Network interface** | Integrated 10/100/1000 Gigabit Ethernet LAN |
| **Wireless technology** | Realtek Wi-Fi 5 (2x2) and Bluetooth 4.2 combo |
| **Power supply** | 750 W Platinum efficiency power supply |
| **External I/O Ports** | Front:1 microphone-in; 1 headphone/microphone combo; 2 USB 3.1 Gen 1 Rear:1 USB 3.1 Type-C Gen 2; 4 USB 3.1 Gen 1; 1 USB 3.1 Gen 2 |
| **Expansion slots** | 1 PCIe x16; 3 M.2 |
| **Video connector** | 1 HDMI; 3 DisplayPort; 1 Virtual Link (USB Type-C) |
| **Audio** | DTS Studio Sound, DTS Headphone:X |
| **Energy efficiency** | ENERGY STAR certified; EPEAT Bronze registered |
| **Special features** | Liquid cooling solution for processor; Dust filter |
| **Color** | Shadow black front bezel, dark chrome logo, glass side panel |
| **Pointing device** | HP USB Wired Optical Mouse |
| **Keyboard** | HP USB Wired Keyboard with volume control |
| **Dimensions (W X D X H)** | 6.5 x 14.06 x 17.05 in |
| **Weight** | 23.15 lb |
| **Software included** | McAfee LiveSafe<br>Netflix; DTS Headphone:X |

## नोटबुक तथा लैपटॉप कम्प्यूटर

नोटबुक तथा लैपटॉप कम्प्यूटर सामान्यतः पर्यायवाची हैं यद्यपि कई कम्पनियां लैपटॉप के साथ अन्य फीचरों को प्रदान करते हैं तथा लैपटॉप को नोटबुक की अपेक्षाकृत कुछ अधिक कीमतों में बेचते हैं। डेस्कटॉप कम्प्यूटर से भिन्न, नोटबुक तथा लैपटॉप में कुछ भी अलग से नहीं होता है। इनमें सभी आवश्यक इनपुट, आउटपुट तथा प्रोसेसिंग युक्तियां एक आसानी से ले जाने लायक आकार में समावेशित की जाती हैं आमतौर पर यात्रा के दौरान या कुर्सी पर बैठकर इन्हें गोद में रखकर परिचालित

किया जा सकता है इसलिए इसे लैपटॉप (laptop) अर्थात् गोद के ऊपर (top on the lap) कहा जाता है। नोटबुक तथा लैपटॉप का वजन 750 ग्राम से 3 किलोग्राम तक के होते हैं। ये कीमत में डेस्कटॉप से महंगे होते हैं परन्तु इन्हें एक जगह से दूसरी जगह आसानी से जाया जा सकता है। इसे आप कहीं भी अपने साथ ले जा सकते हैं। नोटबुक तथा लैपटॉप बैटरी से संचालित होते हैं जिन्हें एक बार चार्ज कर लेने पर सामान्यतः 3-4 घंटे चलाया जा सकता है।

**नोटबुक कम्प्यूटर**

## पॉमटॉप कम्प्यूटर

पॉमटॉप सबसे अधिक सुवाह्य (portable) माइक्रो कम्प्यूटर होते हैं तथा हाथों में पकडे जा सकते हैं इन्हें पॉकेट कम्प्यूटर भी कहा जाता हैं यद्यपि यह कार्य क्षमता में अधिक शक्तिशाली तथा सुविधाजनक नहीं है किन्तु इनका प्रयोग डाटा संग्रहण इत्यादि में किया जाता है।

**पॉमटॉप कम्प्यूटर**

## टैबलेट पीसी (Tablet PC)

टैबलेट पीसी अधिक पोर्टेबल तथा लैपटॉप कम्प्यूटर के सभी लक्षणों से युक्त होते हें। ये लैपटॉप की तुलना में अधिक हल्के होते हैं। इन कम्प्यूटरों में निर्देशों को इनपुट करने के लिए स्टायलस **(styles)** या डिजिटल पेन का प्रयोग किया जाता हैं। उपयोगकर्ता निर्देशों को स्क्रीन पर सीधे-सीधे लिख सकता है। टैबलेट पीसी में अन्त:निर्मित माइक्रोफोन तथा विशिष्ट सॉफ्टवेयर होता है, जो इनपुट को मौखिक रूप में प्राप्त करने में सक्षम होता है। आप इससे एक की-बोर्ड तथा मॉनीटर को जोडकर इसका प्रयोग एक सामान्य कम्प्यूटर की तरह कर सकते हें।

## पर्सनल डिजिटल असिसटेण्ट (Personal Digital Assistant)

पर्सनल डिजिटल असिस्टेण्ट या पीडीए एक हैन्ड हेल्ड (Hand held) अर्थात हाथ में रखकर प्रयोग किया जाने वाला कम्प्यूटर है, जो टैबलेट पीसी की तरह है तथा इसे एक प्रकार का पॉमटॉप कम्प्यूटर भी कह सकते हैं। पीडीए में अब कई अन्य विशेषताएं भी उपलब्ध है, जैसे-कैमरा, सेलफोन, म्यूजिक प्लेयर, इत्यादि। यह एक छोटे-से कैलकूलेटर के भांति होता है तथा इसका प्रयोग नोट लिखने, एड्रेस प्रदर्शित करने, टेलिफोन नम्बर तथा मुलाकातों को प्रदर्शित करने में किया जाता है। पीडीए सामान्यत एक लाइट पेन के साथ उपलब्ध होते हैं प्रयोक्ता की आवश्यकता के लिए यह अब बहुत छोटे की-बोर्ड के साथ टेक्स्ट को इनपुट करने तथा माइक्रोफोन से आवाज इनपुट करने की सुविधा प्रदान करते है।

## वर्कस्टेशन (Workstation)

वर्कस्टेशन आकार में माइक्रो कम्प्यूटर के समान होने के बावजूद अधिक शक्तिशाली होते हैं तथा ये विशेष रूप से जटिल कार्यों के लिए प्रयोग में लाए जाते हैं। इस प्रकार के कम्प्यूटर माइक्रो कम्प्यूटर के समान सामान्यतः ही होते हैं किन्तु इनकी कार्यक्षमता मिनी कम्प्यूटरों के समान होती है। । ये माइक्रो कम्प्यूटर की अपेक्षा महंगे होते हैं। इनका प्रयोग मूलतः वैज्ञानिकों, इंजीनियरों तथा अन्य विशेषज्ञों द्वारा

विशेष प्रयोजनों जैसे कम्प्यूटरीकृत डिजाइन तथा ग्राफिक्स प्रभाव पैदा करने वाले कम्प्यूटरों के रूप में होता हैकिन्तु, माइक्रो कम्प्यूटर में अपार बदलाव तथा इसके बृहद् स्तर पर विकास के बाद अब वर्कस्टेशन का प्रचलन कम हुआ है तथा माइक्रो कम्प्यूटर के उन्नत उत्पाद ने इसका स्थान लेना प्रारम्भ कर दिया है। अब माइक्रो कम्प्यूटर भी उन्नत ग्राफिक्स तथा संचार-क्षमताओं के साथ बाजार में उपलब्ध हो रहे हैं।

## मिनी कम्प्यूटर (Mini Computers)

सामान्यतः इन कम्प्यूटरों का प्रयोग मध्यम आकार के व्यावसायिक/इंजीनियरिंग संस्थानों में होता है। ये माइक्रो कम्प्यूटर की तुलना में अधिक कार्यक्षमता वाले होते हैं। सबसे पहला मिनी कम्प्यूटर PDP-8 एक रेफ्रिजरेटर के आकार का तथा 18000 डॉलर कीमत का था जिसे डिजिटल इक्यूपमेंट कॉर्पोरेशन (डीईसी) ने 1965 में तैयार किया था। मिनी कम्प्यूटरों की कीमत माइक्रो कम्प्यूटरों से अधिक होती है इसलिए ये व्यक्तिगत रूप से नहीं खरीदे जा सकते हैं। इन्हें छोटी या मध्यम स्तर की कम्पनियां काम में लेती हैं। इस कम्प्यूटर पर टर्मिनल जोडकर एक समय में एक से अधिक व्यक्ति काम कर सकते हैं। मिनी कम्प्यूटर में एक से अधिक सीपीयू हो सकते हैं। इनकी मेमोरी और गति माइक्रो कम्प्यूटर से अधिक और मेनफ्रेम कम्प्यूटर से कम होती है। अतः यह मेनफ्रेम कम्प्यूटर से सस्ते होते हैं।

मध्यम स्तर की कम्पनियों में मिनी कम्प्यूटर ही उपयोगी माने जाते हैं। यद्यपि अनेक व्यक्तियों के लिए अलग-अलग माइक्रो कम्प्यूटर लगाना भी संभव है, परन्तु यह अधिक महंगा पडता है। इसके अलावा अनेक माइक्रो कम्प्यूटर होने पर उनके रख-रखाव व मरम्मत की समस्या बढ जाती है। इन स्थानों पर मिनी कम्प्यूटर केन्द्रीय कम्प्यूटर के रूप में कार्य करता है और इससे कम्प्यूटर के संसाधनों का साझा हो जाता है। एक मध्यम स्तर की कम्पनी मिनी कम्प्यूटर का उपयोग निम्नलिखित कार्यों के लिए कर सकती है –

- संस्थागत रिसोर्स प्लानिंग (ERP)
- कर्मचारियों के वेतनपत्र (Payroll) तैयार करना
- वित्तीय खातों (accounts) का रख-रखाव
- लागत-विश्लेषण
- ग्राहक संबद्ध प्रबंधन (Customer Relationship Management - CRM)
- बिक्री-विश्लेषण
- उत्पादन-योजना
- इंट्रानेट सर्वर के रूप में

मिनी कम्प्यूटरों के अन्य उपयोग यातायात में यात्रियों के लिए आरक्षण-प्रणाली का संचालन और बैंकों में बैंकिंग के कार्य हैं।

# मेनफ्रेम कम्प्यूटर (Mainframe Computers)

ये कम्प्यूटर आकार में बहुत बडे होते हैं साथ ही इनकी संग्रह-क्षमता भी अधिक होती है। इनमें अधिक मात्रा के डेटा (data) पर तीव्रता से प्रोसेस या क्रिया करने की क्षमता होती है, इसलिए इनका उपयोग बडी कम्पनियां, बैंक तथा सरकारी विभाग एक केन्द्रीय कम्प्यूटर के रूप में करते हैं। ये चौबीसों घंटे कार्य कर सकते हैं और इन पर सैकडों उपयोगकर्ता (users) एक साथ काम कर सकते हैं। अत्याधिक मात्रा में डाटा संग्रहण के लिए इनमें नेटवर्क स्टोरेज सिस्टम का प्रयोग किया जाता है तथा उपयोगकर्ता प्रबंधन के लिए इसमें मैनेजेबल स्विचेस (managable switches) का प्रयोग किया जाता है। मेनफ्रेम कम्प्यूटरों के उदाहरण हैं- IBM 4381 और ICL 39 श्रृंखला के कम्प्यूटर। मेनफ्रेम कम्प्यूटर को एक नेटवर्क या माइक्रो कम्प्यूटरों से परस्पर जोडा जा सकता हैं अधिकतर कम्पनियां या संस्थाएं मेनफ्रेम कम्प्यूटर का उपयोग निम्नलिखित कार्यों के लिए करती हैं :

- उपभोक्ताओं द्वारा खरीद का ब्यौरा रखना
- भुगतानों का ब्यौरा रखना
- बिलों को भेजना, रखना
- नोटिस भेजना
- कर्मचारियों के भुगतान करना

- कर का विस्तृत ब्यौरा रखना
- संस्थागत रिसोर्स प्लानिंग(ERP)
- इंट्रानेट मेलिंग प्रणाली।
- इंट्रानेट अनुप्रयोग सर्वर के रूप में।

## सुपर कम्प्यूटर (Super Computer)

सामान्यतः किसी समय सर्वाधिक गति से कार्य करने वाले तथा सर्वाधिक क्षमता के कम्प्यूटर को सुपर कम्प्यूटर कहा जाता है। सुपर कम्प्यूटर, कम्प्यूटर की सभी श्रेणियों में सबसे बडे, सबसे अधिक संग्रह-क्षमता वाले तथा सबसे अधिक गति वाले होते हैं। सुपर कम्प्यूटिंग शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग **1920** में न्यूयॉर्क वर्ल्ड न्यूजपेपर ने आई बी एम द्वारा निर्मित टेबुलेटर्स के लिए किया था। **1960** के दशक में प्रारंभिक सुपरकम्प्यूटरों को कंट्रोल डेटा कॉर्पोरेशन, सं. रा. अमेरिका के सेमूर क्रे ने डिजाइन किया था। विश्व का पहला सुपर कंप्यूटर इल्लीआक **4** था जिसने **1975** में काम करना आरंभ किया। इसे डेनियल स्लोटनिक ने विकसित किया था। यह अकेले ही एक बार में **64** कंप्यूटरों का काम कर सकता था। इसकी मुख्य मेमोरी में **80** लाख शब्द आ सकते थे और यह **8,32,64** बाइट्स के तरीकों से अंकगणित क्रियाएं कर सकता था। इसकी कार्य क्षमता **30** करोड़ परिकलन क्रियाएं प्रति सेकंड थी, अर्थात जितनी देर में हम बमुश्किल **8** तक की गिनती गिन सकते हैं, उतने समय में यह जोड़, घटाना, गुणा, भाग के **30** करोड़ सवाल हल कर सकता था।

सुपरकम्प्यूटर की परिभाषा काफी अस्पष्ट है। वर्तमान के सुपर कम्प्यूटर आने वाले समय के अत्यंत साधारण कम्प्यूटर करार दिए जा सकते हैं। **1970** के दशक के दौरान अधिकाँश सुपर कम्प्यूटर वेक्टर प्रोसेसिंग पर आधारित थे। **1980** और **1990** के दशक से वेक्टर प्रोसेसिंग का स्थान समांतर प्रोसेसिंग तकनीक ने ले लिया। आधुनिक परिभाषा के अनुसार वे कम्प्यूटर जिनकी मेमोरी स्टोरेज (स्मृति भंडार) **52** मेगाबाइट से अधिक हो एवं जिनके कार्य करने की क्षमता **500** मेगा फ्लॉफ्स (**Floating Point operations per second & Flops)** हो, उन्हें सुपर कम्प्यूटर कहा जाता है। सुपर कम्प्यूटर में सामान्यतया अनेक सीपीयू समान्तर क्रम में कार्य करते हैं इस क्रिया को समान्तर प्रक्रिया (Parellel processing) कहते हैं। इनकी गति मिलियन फ्लोटिंग पॉइंट ऑपरेशन्स प्रति सेकैन्ड्स या MFLOPS तथा गीगाफ्लॉप्स (GigaFlops) में मापी जाती है। सुपर कम्प्यूटर 'नॉन-वॉन न्यूमान सिद्धांत' के आधार पर कार्य करते हैं। सुपर कम्प्यूटर का उपयोग बडी वैज्ञानिक और शोध प्रयोगशालाओं में शोध व खोज करने, अन्तरिक्ष-यात्रा संबंधित अनुसंधान व विकास , मौसम की भविष्यवाणी, उच्च गुणवत्ता के एनीमेशन वाले चलचित्र का निर्माण आदि कार्यों में होता है। उपरोक्त सभी कार्यों में की जाने वाली गणनाएं व प्रक्रिया जटिल व उच्चकोटि की शुद्धता वाली होती हैं जिन्हें केवल सुपर कम्प्यूटर ही कर सकता है। सुपर कम्प्यूटर सबसे महंगे कम्प्यूटर होते हैं। इनका कीमत अरबों रुपयों में होती है।

भारत में प्रथम सुपर कम्प्यूटर क्रे-एक्स **MP/16 1987** में अमेरिका से आयात किया गया था। इसे नई दिल्ली के मौसम केंद्र में स्थापित किया गया था। भारत में सुपर कम्प्यूटर का युग **1980** के दशक में उस समय शुरू हुआ जब सं. रा. अमेरिका ने भारत को दूसरा सुपर कम्प्यूटर क्रे-एक्स रूक्क देने से इंकार कर दिया। भारत में पूणे में **1988** में सी-डैक (**C&DAC)** की स्थापना की गई जो कि भारत में सुपर कम्प्यूटर की तकनीक के प्रतिरक्षा अनुसंधान तथा विकास के लिए कार्य करता है। नेशनल एयरोनॉटिक्स लि. (**NAL)** बंगलौर में भारत का प्रथम सुपर कम्प्यूटर "फ्लोसॉल्वर" विकसित किया गया था। भारत का प्रथम स्वदेशी बहुउद्देश्यीय सुपर कम्प्यूटर "परम" सी-डैक पूणे में **1990** में विकसित किया गया। भारत का अत्याधुनिक कम्प्यूटर "परम **10000"** है**,** जिसे सी-डैक ने विकसित किया है। इसकी गति **100** गीगा फ्लॉप्स है। अर्थात् यह एक सेकेण्ड में **1** खरब गणनाएँ कर सकता है। इस सुपर कम्प्यूटर में ओपेन फ्रेम (**Open frame)** डिजाइन का तरीका अपनाया गया है। परम सुपर कम्प्यूटर का भारत में व्यापक उपयोग होता है और इसका निर्यात भी किया जाता है। सी-डैक में ही टेराफ्लॉप्स क्षमता वाले सुपर कम्प्यूटर का विकास कार्य चल रहा है। यह परम-**10000** से **10** गुना ज्यादा तेज होगा।

सी-डैक ने ही सुपर कम्प्यूटिंग को शिक्षा**,** अनुसंधान और व्यापार के क्षेत्र में जनसुलभ बनाने के उद्देश्य से पर्सनल कम्प्यूटर पर आधारित भारत का पहला कम कीमत का सुपर कम्प्यूटर "परम अनंत" का निर्माण किया है। परम अनंत में एक भारतीय भाषा का सर्च इंजन "तलाश"**,** इंटरनेट पर एक मल्टीमीडिया पोर्टल और देवनागरी लिपि में एक सॉफ्टवेयर लगाया गया है। यह आसानी से अपग्रेड हो सकता है**,** जिससे इसकी तकनीक कभी पुरानी नहीं पड़ती है।

अप्रैल **2003** में भारत विश्व के उन पाँच देशों में शामिल हो गया था जिनके पास एक टेरॉफ्लॉफ गणना की क्षमता वाले सुपरकम्प्यूटर थी। परम पद्म नाम का यह कम्प्यूटर देश का सबसे शक्तिशाली कम्प्यूटर था ।

वर्तमान में www.top500.org द्वारा नबंबर 2019 में जारी सूची के अनुसार विश्व के सर्वश्रेष्ट **5** सुपरकंप्यूटर निम्नानुसार हैं -

1. सुमित (**Summit**) – यूएसए (**United States**)
2. सीएरा (**Sierra**) - – यूएसए (**United States**)
3. सनवे टेहुलाइट (**Sunway TaihuLight**) – चीन (**China**)
4. तिआन्हे – 2 ए (**Tianhe-2A**) –चीन (**China**)
5. फ्रन्टेरा (**Frontera**) - यूएसए (**United States**)

इंटरनेशनल कांफ्रेंस फॉर हाई परफोर्मेंस कंप्यूटिंग रेनो (कैलिफोर्निया) के द्वारा जारी की गई 2015 की दुनिया के टॉप- **500** कंप्यूटरों की सूची के अनुसार भारतीय उष्णदेशीय मौसम विज्ञान संस्थान **(**Indian Institute of Tropical Meteorology) पूना में संस्थापित सुपर कम्प्यूटर

**प्रत्यूश (**Pratyush**)** 57 वें स्थान पर मौजूद कम्प्यूटर भारत में उपलब्ध सर्वाधिक तेज सुपर क्म्पयूटर है। जिसकी गति 3.7 पेट्टाफ्लॉफ्स है। इसी सूची में राष्ट्रीय मध्यम अवधि मौसम पूर्वानुमान केन्द्र (National Centre for Medium Range Weathe Forecasting**)** नोएडा में संस्थापित सुपर कम्प्यूटर **मिहिर** (**Mihir**) 2.57 पेट्टाफ्लॉफ्स की गति के साथ 100 वें स्थान पर है।

2015 में जारी सूची में देश में निर्मित टाटा के सुपर कंप्यूटर एका को दुनिया में चौथा और एशिया में सबसे तेज सुपर कंप्यूटर करार दिया गया है। यह एक सेकंड में **117.9** ट्रिलियन (लाख करोड़) गणनाएं कर सकता है। **40** वर्ष पहले सुपर कंप्यूटर के बाजार में जहां महज कई कंपनियां थी**,** वहीं अब इस बाजार में क्रे**,** डेल**,** एचपी**,** आईबीएम**,** एनईसी**,** एसजीआई**,** एचपी**,** सन जैसे बड़े नाम ही बचे हैं।

| Year | Supercomputer | Peak speed (Rmax) | Location |
|---|---|---|---|
| 2019 | Summit | 148 PFLOPS | Oak Ridge National Laboratory United States |
| 2018 | Summit | 144 PFLOPS | Oak Ridge National Laboratory United States |
| 2017 | Sunway TaihuLight | 93 PFLOPS | National Supercomputing Center in Wuxi, China |
| 2016 | Sunway TaihuLight | 93 PFLOPS | National Supercomputing Center in Wuxi, China |
| 2015 | NUDT Tianhe-2 | 33.86 PFLOPS | Guangzhou, China |
| 2014 | NUDT Tianhe-2 | 33.86 PFLOPS | Guangzhou, China |
| 2013 | NUDT Tianhe-2 | 33.86 PFLOPS | Guangzhou, China |
| 2012 | Cray Titan | 17.59 PFLOPS | Oak Ridge, U.S. |
| 2012 | IBM Sequoia | 17.17 PFLOPS | Livermore, U.S. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2011 | Fujitsu K computer | 10.51 PFLOPS | Kobe, Japan |
| 2010 | Tianhe-IA | 2.566 PFLOPS | Tianjin, China |
| 2009 | Cray Jaguar | 1.759 PFLOPS | Oak Ridge, U.S. |
| 2008 | IBM Roadrunner | 1.026 PFLOPS | Los Alamos, U.S. |

**भारतीय सुपर कम्प्यूटर 'परम-पदमा'**

## अन्तःस्थापित कम्प्यूटर (Embedded Computers)

अन्तःस्थापित कम्प्यूटर एक नई प्रकार की विशेष उद्देशीय कम्प्यूटर प्रणाली होती है। जिसे किसी समर्पित कार्य (Special purpose) को सम्पन्न करने के लिए विकसित किया जाता हैं एक सामान्य उद्देशीय कम्प्यूटर, जैसे कि एक पर्सनल कम्प्यूटर से भिन्न एक एम्बेडिड कम्प्यूटर-प्रणाली एक या कुछ पूर्व निर्धारित कार्यों को सम्पन्न करती है। जिनकी प्रायः बहुत विशिष्ट आवश्यकताएं होती हैं तथा प्रायः ऐसे विशेष कार्य जैसे हार्डवेयर एवं मैकेनिकल पाट्र्स को नियंत्रित करने का कार्य करती है जो प्रायः सामान्य उद्देशीय कम्प्यूटर में नहीं पाये जाते हैं। यद्यपि यह प्रणाली विशिष्ट कार्यों के लिए निर्धारित है, तथापि डिजाइन इन्जीनियर इनके उपयोग के प्रति आशान्वित

हैं। सामान्यतः इन कम्प्यूटरों का प्रयोग डिवाइसेस को नियंत्रण करने में किया जा सकता है जैसे- माइक्रोवेव ओवन, कार स्वचालित वाशिंग मशीन डिजिटल घडियों, एमपीथ्री प्लेयर्स तथा यातायात व्यवस्था में सिग्नलिंग तथा फैक्ट्री नियंत्रक अथवा परमाणु शक्ति इकाईयों तक को नियंत्रित करने में किया जा रहा है। जटिलता के मामले में एम्बेडेड प्रणालियां साधारण-से एक माइक्रोकन्ट्रोलर चिप से लेकर जटिल नेटवर्क प्रणालियाँ तक भी हो सकते हैं।

## Suggested Video Links

| | |
|---|---|
| BBC documentary history of computers part 1. | http://www.youtube.com/watch?v=NbhbssXWDAE |
| BBC documentary history of computers part 2 | http://www.youtube.com/watch?v=22JaQK7XUnI |
| BBC documentary history of computers part 3 | http://www.youtube.com/watch?v=jH8uFiexU4w |
| BBC documentary history of computers part 4 | http://www.youtube.com/watch?v=SLECz7t1BfU |
| BBC documentary history of computers part 5 | http://www.youtube.com/watch?v=nnqVYEhqxxI |
| BBC documentary history of computers part 6 | http://www.youtube.com/watch?v=Ul4UvtwVW-8 |
| BBC documentary history of computers part 7 | http://www.youtube.com/watch?v=uNnbP6igAGY |
| BBC documentary history of computers part 8. | http://www.youtube.com/watch?v=rKiSMirEENA |
| BBC documentary history of computers part 9. | http://www.youtube.com/watch?v=k-EVOS3g2TE |
| History of computers - | http://www.youtube.com/watch?v=iEgLwKTsgEo |

| | |
|---|---|
| "Past to Present & Beyond" | |
| The History of Computer Hardware | http://www.youtube.com/watch?v=WU_Xfk3rWvA |
| History of Computers | http://www.youtube.com/watch?v=LvKxJ3bQRKE |
| Computer History in 90 Seconds | http://www.youtube.com/watch?v=wfU___GMMJw |
| Computer history in 140 seconds | http://www.youtube.com/watch?v=uudHO9PBGRc |
| The Evolution of Computers | http://www.youtube.com/watch?v=ETVAlcMXitk |
| generation's of computer (HQ) | http://www.youtube.com/watch?v=7rkGFqEfdJk |
| History of Transistors | http://www.youtube.com/watch?v=cbHMSFkP8nM |
| From sand to chip - How a CPU is made | http://www.youtube.com/watch?v=-GQmtITMdas |
| From Sand to Silicon: the Making of a Chip | http://www.youtube.com/watch?v=Q5paWn7bFg4 |
| Amazing video - How the 22nm computer chips are made from silicon | http://www.youtube.com/watch?v=lrsPzbUJwl8 |
| How the Intel Processor is Made | http://www.youtube.com/watch?v=Cg-mvrG-K-E |
| How to make a Motherboard - A GIGABYTE Factory Tour Video | http://www.youtube.com/watch?v=Va3Bfjn4inA |
| How Intel make CPU | http://www.youtube.com/watch?v=-Wfsl1eDim8 |
| How to Make a | http://www.youtube.com/watch?v=RHAso1yM-D4 |

| | |
|---|---|
| Microprocessor | |
| कंप्यूटर और उसके इतिहास का परिचय | https://www.youtube.com/watch?v=WIjXMZqJJOw |
| कंप्यूटर का इतिहास | https://www.youtube.com/watch?v=-9DOIzSDJmc |
| History and Generations of Computers by Deepak (Hindi) | https://www.youtube.com/watch?v=SMSztKelWQ8 |
| History and Generation of Computers | https://www.youtube.com/watch?v=xrUvFJWIYCY |
| Gernerations of Computer \|1ST -- 5TH Generation Computers \| Deeply Explaned | https://www.youtube.com/watch?v=sTc4kIVUnoA |
| Generation of Computer | https://www.youtube.com/watch?v=NqgpZ_v4Ne8 |
| Generations of computers in detail 1st to 5th generations | https://www.youtube.com/watch?v=wCG5TwUJVjo |
| How to make a Motherboard - A GIGABYTE Factory Tour Video | http://www.youtube.com/watch?v=Va3Bfjn4inA |
| How Intel make CPU | http://www.youtube.com/watch?v=-Wfsl1eDim8 |
| How to Make a Microprocessor | http://www.youtube.com/watch?v=RHAso1yM-D4 |
| Inside of Hard Drive | http://www.youtube.com/watch?v=9eMWG3fwiEU |
| Inside an old hard disk | http://www.youtube.com/watch?v=RYBJg506s18 |
| Rare Seagate 20mb hdd Spinup | http://www.youtube.com/watch?v=UvKkZ_Q1n94 |
| Messin with an old hard | http://www.youtube.com/watch?v=0kdjEWh2RVo |

| | |
|---|---|
| drive | |
| Inside of laptop/notebook hard drive | http://www.youtube.com/watch?v=oTzAAZPwvBk |
| Inside a 3.5" Floppy Disk Drive | http://www.youtube.com/watch?v=GW1WGBcdRuU |
| Types of computers | http://www.youtube.com/watch?v=fC8jy6TrLws |
| Understanding the parts of your computer. | http://www.youtube.com/watch?v=qKb1tFkJBsU |
| Virus | http://www.youtube.com/watch?v=UD4DqtqFvFw |
| How Computer Viruses Work | http://www.youtube.com/watch?v=sxal31zIKdE |
| Intro to Computer Architecture | http://www.youtube.com/watch?v=HEjPop-aK_w |
| How a CD ROM Works Animation | http://www.youtube.com/watch?v=ESpL4a08kVE |
| How are CDs made | http://www.youtube.com/watch?v=O3FQzwNzUE4 |
| 3D Animation - How The Harddrive Works | http://www.youtube.com/watch?v=TvkIi6NVnqY |
| How a Computer CD Rom Works -Animation | http://www.youtube.com/watch?v=5YLqwTqpDhA |
| OKI Guide to how a laser printer works - Part 1 of 2 | http://www.youtube.com/watch?v=o6FTkf3JM2o |
| OKI Guide to how a laser printer works - Part 2 of 2 -Animation | http://www.youtube.com/watch?v=f39NrNkdW3E |
| How a laser printer works -Animation | http://www.youtube.com/watch?v=KtXes1sgUb4 |
| Inkjet VS Laser | http://www.youtube.com/watch?v=n2magfd4Dqw |
| How a Color Laser Printer | http://www.youtube.com/watch?v=hEj0SsCstIM |

| | |
|---|---|
| Works | |
| What Really Happens Inside A Printer! | http://www.youtube.com/watch?v=dKveBenRq0g |
| HP Inkjet Animation | http://www.youtube.com/watch?v=crUueefvJA8 |
| LCD Monitor Technique Animation | http://www.youtube.com/watch?v=O3aITfU_UvE |
| Sharp LCD Technology | http://www.youtube.com/watch?v=uh9SqvBVRwk |
| Sony 3LCD Television Training video | http://www.youtube.com/watch?v=ZLLHnQ4y-wo |
| CRT How to work | http://www.youtube.com/watch?v=Gnl1vuwjHto |
| Cathode ray tube disassembly and explanation | http://www.youtube.com/watch?v=E55h2JCuCWk |
| TV cathode ray tube | http://www.youtube.com/watch?v=cAZQxKaj8dk |
| What is a Barcode? -- Wasp Barcode | http://www.youtube.com/watch?v=MXCiGNSvqdw |
| Barcode Basics - How does a Code-39 work? | http://www.youtube.com/watch?v=8tjK3-UQVqg |
| How Barcodes Work | http://www.youtube.com/watch?v=e6aR1k-ympo |
| A Dot Matrix Printer | http://www.youtube.com/watch?v=IqA9ejBS9k4 |
| Inkjet Printer -- Operation Principle | http://www.youtube.com/watch?v=HG8YLQDiWdU |
| Lexmark Inkjet Technology Video | http://www.youtube.com/watch?v=WHurJcLBPYA |
| Binary Numbering System Introduction | http://www.youtube.com/watch?v=bb5Oi6g3PIU |
| Binary Numbering System Conversion | http://www.youtube.com/watch?v=Yj-FaeoKWbY |
| Representing Numbers and | https://www.youtube.com/watch?v=1GSjbWt0c9M |

| | |
|---|---|
| Letters with Binary | |
| How Computers Calculate - the ALU | https://www.youtube.com/watch?v=1I5ZMmrOfnA |
| Binary & data | https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/computers-and-internet-code-org/how-computers--work/v/khan-academy-and-codeorg-binary-data |
| CPU, memory, input & output | https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/computers-and-internet-code-org/how-computers--work/v/khan-academy-and-codeorg-cpu-memory-input-output |
| Input Devices Keyboard, Mouse, Joystick | https://www.youtube.com/watch?v=CTNtf-oGLgY |

# ऑन लाइन पाठ्य सामग्री

# 1DCA1

# COMPUTERS FUNDAMENTALS

## इकाई – दो


**डॉ. अनुराग सीठा**

प्राध्यापक, कम्प्यूटर विज्ञान एवं अनुप्रयोग

माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय, भोपाल



**माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय**

**बी-38, विकास भवन, एम.पी. नगर, झोन – I, भोपाल**

# 1DCA1

# COMPUTERS FUNDAMENTALS

## UNIT–II

Input Devices: Keyboard, Mouse, Trackball, Joystick, Scanners, Digitizing tablet, Digital Camera, MICR, OCR, OMR, Light pen, Barcode & Barcode Reader, Quick Response Code (QR Code), Voice Recognition, Touch Screen.

Output Devices: Monitors- Characteristics and types of monitor, Size, Digital, Analog, Resolution, Refresh Rate, Interlaced/Non-Interlaced, Dot Pitch, Video Standard- VGA, SVGA, XGA etc. Printers and its Types Impact and Non-Impact printer, Dot Matrix, Inkjet, Laser, Plotter, 3D Printers, Sound Card and Speakers

## कम्प्यूटर की इनपुट इकाईयॉ

कम्प्यूटर की संरचना के अन्तर्गत हमने देखा है कम्प्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक मशीन है जो डाटा तथा निर्देशों को इनपुट के रूप में प्राप्त करती है, डाटा को निर्देशों के अनुसार प्रोसेस करती है तथा परिणामों को आउटपुट के रूप में प्रस्तुत करती है। प्रत्येक कम्प्यूटर में इनपुट तथा आउटपुट डिवाइसेस अनिवार्यत होती है। कम्प्यूटर में डाटा तथा निर्देशों को इनपुट करने का कार्य इनपुट इकाईयों से किया जाता है तथा आउटपुट प्रस्तुत करने का कार्य आउटपुट इकाईयों द्वारा किया जाता है। यह इनपुट कई तरह से किया जा सकता है तथा कई प्रकार के हो सकते हैं यह इनपुट पाठ्य भी हो सकता है, कोई फोटोग्राफ भी, कोई ध्वनि संदेश भी या फिंगर प्रिंट भी। इसी तरह आउटपुट भी कई भिन्न स्वरूपों में हो सकता है- वह स्क्रीन पर प्रदर्शित उत्तर भी हो सकता है, प्रिंटर पर प्रिंट रिपोर्ट, डिस्क पर संरक्षित फाइल, ध्वनि, फोटो या अन्य स्वरूप में भी हो सकता है। एक कम्प्यूटर उपयोगकर्ता के लिए यह जानना आवश्यक है कि इन इनपुट/आउटपुट उपकरणों को कब और कहां प्रयुक्त किया जाता है। इस खंड में इनपुट तथा आउटपुट उपकरणों का वर्णन किया गया है-

सन् **1945-46** में कम्प्यूटर के आविष्कार के बाद इसे अधिक से अधिक उपयोगी बनाने के बहुत प्रयास हुये। कम्प्यूटर की तेज गति वास्तव में तब तक उपयोगी नहीं कही जा सकती जब तक कि कम्प्यूटर में सम्बन्धित दूसरे उपकरण भी उसी तीव्रगति से कार्य करने के लिए विकसित नहीं हो जाते। ये उपकरण कम्प्यूटर के लिए ठीक उसी तरह कार्य करते हैं जैसे हमारे शरीर के विभिन्न अंग हमारे मस्तिष्क के लिए करते हैं। इनका मुख्य काम है सूचना को कम्प्यूटर के भीतर पहुँचाना और संगणन के बाद उसे बाहर लाना। दूसरे शब्दों में ये मनुष्य से कम्प्यूटर का एवं कम्प्यूटर से मनुष्य का संवाद स्थापित करते हैं।

कम्प्यूटर से संवाद स्थापित करना अर्थात कम्प्यूटर को इनपुट तथा आउटपुट प्राप्त करना आरम्भ से ही एक समस्या रही है। प्रारम्भ में इस हेतु कोई विशेष उपकरण नहीं बनाये गये थे। कम्प्यूटर को दी जाने वाली सूचना को सीधे कम्प्यूटर की भाषा में ही लिखा जाता था। लेकिन यह काम अधिक से अधिक कठिन होता गया क्योंकि कम्प्यूटर को दिए जाने वाले इनपुट तथा आउटपुट की प्रकृति बदलती गई । इस श्रृंखला में सर्वप्रथम थे पंचकार्ड और पेपर टेप। इनके द्वारा ऐसी तकनीक विकसित की गई जो सामान्य प्रयोग में आने वाले अंकों एवं संकेतों को किसी विशेष कोड में परिवर्तित कर देती थी एवं ये कोड मशीन द्वारा कम्प्यूटर की भाषा अर्थात बायनरी सिस्टम में अनुवादित कर दिए जाते थे।

तब से आज तक इस क्षेत्र में अनेक क्रान्तिकारी परिवर्तन हो चुके हैं। प्रकाश के स्त्रोत और सेंसर **(Senser)** द्वारा, चुम्बकीय प्रणाली द्वारा अंकों को लिखना-पढ़ना आदि सम्भव हुआ है एवं इन तकनीकों पर आधारित अनेक उपकरणों का निर्माण किया जाता है। चूँकि टाइपराईटर पहले से ही लिखाई का आधार रहा है अत: इस प्रकार के उपकरण भी बनाये गये जिनमें टाइपराईटर की तरह की ही तकनीक अक्षरों को पढ़ने और लिखने के लिए प्रयुक्त की गई। कम्प्यूटर से संवाद स्थापित करने वाले उपकरणों को दो श्रेणियों में रखा जा सकता है :

- **इनपुट उपकरण**: ये वे उपकरण हैं जिनकी सहायता से डाटा अथवा सूचना पढ़कर कम्प्यूटर को पहुँचाई जाती है।
- **आउटपुट उपकरण**: ये वे उपकरण हैं जिनकी सहायता से डाटा को प्रोसेसिंग के बाद कम्प्यूटर द्वारा या तो सुरक्षित रखने के लिये भेजा जाता है अथवा इसे प्रिंट कर दिया जाता है। ताकि हम उसे सामान्य भाषा में पढ़कर समझ सकें।

कुछ उपकरण ऐसे होते हैं जो डाटा को सिर्फ इनपुट कर सकते हैं, इन्हें इनपुट उपकरण कहा जाता है। जैसे - कार्ड रीडर। कुछ उपकरण डाटा को केवल आउटपुट करते हैं। जैसे - लाइनप्रिंटर। कुछ उपकरण डाटा को इनपुट व आउटपुट दोनों कर सकते हैं। इन्हें इनपुट/आउटपुट अथवा आई/ओ (I/O) उपकरण कहते हैं।

## इनपुट उपकरण इकाईयाँ

इनपुट उपकरण वे उपकरण हैं जिनका प्रयोग कम्प्यूटर को डाटा तथा निर्देश प्रदान रकने में किया जाता है। सामान्यत कम्प्यूटर में दो प्रकार के इनपुट उपकरण प्रयुक्त किए जाते हैं-

- **प्राथमिक इनपुट उपकरण** –
  - ये वह इनपुट उपकरण हैं जो सामान्यतः प्रत्येक कम्प्यूटर में अनिवार्यतः उपलब्ध होते है तथा इनके बिना कम्प्यूटर का सहज संचालन नहीं किया जा सकता है जैसे- की-बोर्ड तथा माउस।
- **द्वितीयक इनपुट उपकरण** –
  - ये वह इनपुट उपकरण है जिनके बिना कम्प्यूटर को संचालित तो किया जा सकता है परन्तु विशेष प्रकार का डाटा कम्प्यूटर में प्रविष्ट कराने में इनका प्रयोग किया जाता है जैसे लाइट पैन, स्कैनर, जॉयस्टिक आदि। कई इनपुट उपकरणों जैसे माउस, जॉयस्टिक, लाइन पैन, को कर्सर कन्ट्रोल इकाई या कर्सर पाइंटिंग डिवाइस भी कहा जाता है क्योंकि इनका प्रयोग स्क्रीन पर कर्सर का नियंत्रण करने में किया जाता है।

## की-बोर्ड (Keyboard)

वर्तमान में इनपुट के लिए यह सबसे अधिक प्रचलित माध्यम है, यह उपयोग करने में अत्यन्त सरल तथा अधिक गति से इनपुट कर सकने वाला उपकरण है। यह यंत्र टाइपराइटर जैसा होता है। प्रत्येक टाईप किया गया अक्षर/कैरेक्टर, कम्प्यूटर की मेमोरी में चला जाता है। वर्तमान में की-बोर्ड कई आकार प्रकार तथा रंगों में उपलब्ध होते हैं सामान्यत की-बोर्ड आयताकार रूप में उपलब्ध होता है जिस पर **105, 108** या अधिक कुंजियां होती हैं। सामान्यत यह तीन या चार भिन्न समूहों में विभाजित

होती हैं। प्रमुखत इनमें मुख्य कुंजी पटल, आंकिक कुंजी पटल, फंक्शन कुंजी पटल तथा दिशा निर्देशक कुंजी पटल के समूहों में रहती हैं। यह कुंजी पटल सीरियल **(Serial), PS2** या **USB** प्रकार के कनेक्टर से **CPU** से जुड़ा होता है। वर्तमान में **PS2** तथा **USB** कनेक्टर का प्रयोग अधिकता से होता है अब अत्याधुनिक कम्प्यूटरों में इंफ्रारेड सिद्धांत पर कार्य करने वाले बिना तार के **(cardless)** की-बोर्ड भी उपलब्ध हैं।

**सीरियल कनेक्टर**

**पी.एस.2 कनेक्टर**

**यू.एस.बी. कनेक्टर**

एक सामान्य कम्प्यूटर की-बोर्ड को निम्न भागों में बांटा जा सकता है

- **अल्फान्यूमेरिक कुंजियां** - वर्णमाला के अक्षर (A-Z) तथा अंक (0-9) तथा विशेष चिन्ह जैसे #, $, %, &, *, @ (, ), {, }, [, ] इत्यादि। सामान्यत यह कुंजिया QWERT क्रम मे होती है जो अंग्रेजी की-बोर्ड का मानक क्रम हैं। इन पर चार विशिष्ट कुंजियाँ TAB, Caps Lock तथा Back Space तथा Enter भी होती हैं जिनके द्वारा निर्दिष्ट कार्य किये जा सकते हैं।

**विभिन्न आकार-प्रकार के की-बोर्ड**

- **मॉडिफायर कुंजियां(Modifier Keys) -** की-बोर्ड पर सामान्यत तीन विशिष्ट कुंजियां होती हैं जिन्हें मॉडिफायर कुंजियों के रूप में जाना जाता है यह Alt+Ctrl तथा Shift होती हैं इन्हें अकेला दबाने पर कोई कार्य नहीं होता है किन्तु अन्य कुंजियों के साथ दबाने पर विशिष्ट कार्य संपादित किए जा सकते हैं जैसे Ctrl+C का प्रयोग सामान्यत कॉपी करने में होता है।
- **न्यूमैरिक कुंजीपटल (Numeric Keys) -** न्यूमैरिक कुंजी पटल का उद्देश्य अंकों को तेजी से इनपुट करवाने के लिए किया जाता है। इसमें 17 कुंजियां होती हैं जिसमें 0-9 तक आंकिक कुंजी, तथा कुछ विशेजा कुंजियां PgUp, PgDn, Home, End आदि होती हैं। इस कुंजी पटल का प्रयोग विशिष्ट कुंजी Numlock दबाकर किया जा सकता है।
- **कर्सर नियंत्रक कुंजियां (Cursor Control Keys)-** इनमें चार कुंजियां होती हैं जिन्हें दिशा निर्देश कुंजियां भी कहा जाता है यह हैं कर्सर को ऊपर ( ↑) या नीचे ( ↓) ले जाने के लिए या कर्सर को आगे ( →) या पीछे (← ) करने के लिए।
- **फंक्शन कुंजियां (Function Keys)-** मुख्य की-बोर्ड के ऊपरी हिस्से में लगभग 12-13 कुंजियां होती हैं जिन पर F1, F2...।F13 प्रिंट होता है यह कुंजियां किसी विशेजा फंक्शन के लिए प्रोग्रामित होती हैं इनका उपयोग प्रत्येक सॉप्टवेयर में भिन्न-भिन्न हो सकता है। सामान्यत जैसे F1 कुंजी Help प्रदान करने के लिए प्रयुक्त की जाती है।
- **विशिष्ट उद्देश्य कुंजियां (Special Purpose Keys) -** वर्तमान में की-बोर्ड में कुछ विशिष्ट कुंजियां भी पाई जाती हैं जिनका उद्देश्य विशिष्ट होता है जैसे Sleep - कम्प्यूटर को पॉवर सेव मोड में डालने के लिए Power कम्प्यूटर को चालू या बंद करने के लिए Volume - स्पीकर ध्वनि को बढ़ाने या कम करने के लिए आदि।

## माउस ( Mouse)

यह वर्तमान में पर्सनल कम्प्यूटर के सर्वाधिक प्रचलित इनपुट माध्यमों में से एक है। चूहे के जैसा आकार होने के कारण इसे माऊस कहा जाता है। यह वास्तव में एक कर्सर नियंत्रक तथा पाइंटिग डिवाइस है। इसके द्वारा सामान्यत: किसी प्रकार का डाटा (पाठ्य या आंकिक) प्रविष्ट नहीं किया जा सकता है। इसका

उपयोग विंड़ोज आधारित पर्सनल कम्प्यूटरों पर निर्देश प्रचालित करने हेतु किया जाता है। चूहे जैसे आकार के इस उपकरण के कम्प्यूटर की सीरियल पोर्ट से जोड़ा जाता है। इसे एक माऊस पैड पर रखकर धीरे-धीरे इधर-उधर हिलाया जाता है। माऊस की निचली सतह पर एक बॉल के हिलनें के अनुरूप, क्रीन पर कर्सर अपना स्थान बदलता है। जब कर्सर निर्धारित स्थान पर पहुँच जाता है, माऊस बटन को क्लिक कर हम निर्देश का चयन कर निर्देश प्रचालित करते हैं।

माउस स्क्रीन के किसी विशेष लोकेशन पर प्रदर्शित पाठ्य को चयन करने के कार्य आता है। इस चयन प्रक्रिया में सिर्फ चयन प्रयोक्ता के लिए इसे उपयोगी नहीं बनाता है, बल्कि उन चार मुख्य कार्यों को करना, जिन्हें आप की-बोर्ड की सहायता से इतनी सहजता से नहीं कर सकते हैं। ये चार मुख्य कार्य निम्न हैं-

- क्लिंकिग **(Clicking)**
- डबल क्लिकिंग **(Double Clicking)**
- दायाँ क्लिकिंग **(Right Clicking)**
- ड्रेगिंग **(Dragging)**

माउस प्राय तीन प्रकार के होते हैं:-

**मैकेनिकल या यांत्रिक माउस (Mechanical Mouse)** - पूर्व में प्रयुक्त अधिकतर माउस मैकेनिकल या यांत्रिक ही होते थे। इसमें एक रबड़ बॉल **(Rubber ball)** होता है जो माउस के खोल **(case)** के नीचे निकला हुआ होता है। जब माउस को सतह पर घुमाते हैं तब बॉल उस खोल के अंदर घूमता **(Roll)** है। माउस के अंदर बॉल के घूमने से उसके अन्दर के सेन्सर्स **(Censors)** कम्प्यूटर को संकेत भेजते हैं। इन संकेतों में बॉल के घूर्णन की दूरी, दिशा तथा गति सम्मिलित होती है। इस डाटा के आधार पर कम्प्यूटर क्रीन पर प्वाइंटर को निर्धारित करता है।

**प्रकाशीय माउस** (Optical Mouse) - प्रकाशीय माउस एक नये प्रकार का नॉन-मैकेनिकल माउस (Non-mechanical Mouse) है। इसमें प्रकाश की एक बीम (a beam of light) इसके नीचे की सतह से उत्सर्जित होती है। जिसके परावर्तन (reflection of light) के आधार पर यह ऑब्जेक्ट (जिस पर प्रक्रिया करनी है) की दूरी, दिशा तथा गति तय करता है।

**यांत्रिक माउस के आन्तरिक घटक – 1. रोलर बॉल 2. 3 तथा 4 क्षैतिज तथा उर्ध्वाधर गेयर 5. सेंसर**

**तार रहित (वायरलैस) माउस**

**तार रहित माउस (Cordless Mouse)** - तार रहित **(Cordless)** माउस सबसे उन्नत प्रकार का माउस है जो आपको तार के झँझट से मुक्ति देते हैं। यह रेडियो फ्रीक्वेन्सी **(Radio frequency)** तकनीक की सहायता से आपके कम्प्यूटर को सूचना संचारित **(Communicate)** करते हैं। इसमें दो मुख्य कम्पोनेन्ट्स **(Components)**; ट्रॉन्समीटर **(transmitter)** तथा रिसीवर **(receiver)** होते हैं। ट्रॉन्समीटर माउस में होता है जो इलेक्ट्रो-मैग्नेटिक सिग्नल **(Electromagnetic signal)** के रूप में माउस की गति तथा इसके क्लिक किये जाने की सूचना भेजता है। रिसीवर **(receiver)** जो आपके कम्प्यूटर से जुड़ा होता है, उस सिग्नल को प्राप्त करता है, इसे डिकोड **(decode)** करता है तथा इसे माउस ड्राइवर सॉप्टवेयर तथा ऑपरेटिंग सिस्टम को भेजता है। रिसीवर अलग से जोड़ा जाने वाला एक संयंत्र भी हो सकता है तथा इसको मदर बोर्ड के किसी स्लॉट **(Slot)** में कार्ड के रूप में भी प्रयोग किया जाता है। कुछ कम्प्यूटर में यह अन्तनिर्मित भी होता है।

## स्कैनर (Scanner)

स्कैनर एक इनपुट इकाई है। सामान्यत इसका उपयोग किसी ग्राफिक्स या फोटो को कम्प्यूटर में इनपुट करने हेतु किया जाता है। उन्नत स्वरूप में स्कैनर का प्रयोग प्रिंट स्वरुप में उपलब्ध पाठ्य **(Text)** को सीधे कम्प्यूटर में इनपुट कराने में होता है जिसे ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकोगनिशन या संक्षिप्त में **OCR** कहते हैं। इसका मुख्य लाभ यह है कि यूजर को सूचना टाइप नहीं करनी पड़ती है।

सामान्यत स्कैनर्स इमेज स्कैनर **(Image Scanners)** होते हैं जो किसी चित्र, फोटोग्राफ, आकृति आदि को कम्प्यूटर की मेमोरी में डिजिटल **(Digital)** अवस्था में इनपुट करते हैं। स्कैनर दो प्रकार के होते हैं। फ्लैट बेड (Flat bed) स्कैनर तथा हैंड हेल्ड स्कैनर । फ्लैट बेड स्कैनर दिखनें में फोटोकॉपी मशीन की तरह होते हैं। जिनमें कि दस्तावेज रख दिया जाने पर वे उसे स्कैन कर लेते हैं। हैंड हैल्ड स्कैनर दिखनें में माउस की तरह होता है जिसे कि स्कैन किये जाने वाले दस्तावेज पर हाथ से घुमाना पड़ता है। आजकल पी.सी. के लिए अनेक प्रकार के स्कैनर उपलब्ध हैं जिनकी रेजोलूशन **(Resolution) 300 dpi (dot per inch)** से प्रारम्भ होती है। यहाँ रेजोलूशन **(Resolution)** से अभिप्राय उस चित्र की स्पष्टता से है जिसे स्कैन **(Scan)** किया जाता है। इकाई क्षेत्रफल में चित्र के बिन्दुओं की संख्या रेजोलूशन **(Resolution)** कहलाती है। सामान्यत प्लैट बैड स्कैनर का प्रयोग किया जाता है जिसमें स्कैनिंग स्वचालित ढंग से होती है। स्कैनर में स्रोत **(Source)** पृष्ठ को स्कैनर की समतल सतह पर रख दिया जाता है। इसमें लगे लेन्स और प्रकाश स्रोत के द्वारा चित्र को फोटोसेन्स **(Photosense)** करके बाइनरी कोड में बदलकर कम्प्यूटर की मेमोरी में पहुंचा दिया जाता है, जिसे कम्प्यूटर स्क्रीन पर दिखाता है। यदि हम इस स्कैन **(Scan)** किये गये चित्र को संशोधित करना चाहें तो कर सकते हैं।

### कैरेक्टर रीडर

कैरेक्टर रीडर(Character Reader) या कैरेक्टरों को पढ़ने वाले यंत्र छपे हुए अथवा हस्तलिखित अक्षरों को ग्रहण करने में समर्थ होते हैं। ये स्रोत अभिलेखों से कैरेक्टर्स ग्रहण कर उन्हें कम्प्यूटर द्वारा ग्रहण किये जा सकने वाले कोड में परिवर्तित कर उन्हें संसाधन योग्य बनाते हैं। इस प्रक्रिया के द्वारा एक मिनिट में 300 से लेकर 2000 स्रोत अभिलेखों को पढ़ा जा सकता है।

सामान्यत: इसके लिए निम्न तकनीकें अपनाई जाती हैं-

(अ) मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रिकगनिशन (MICR)

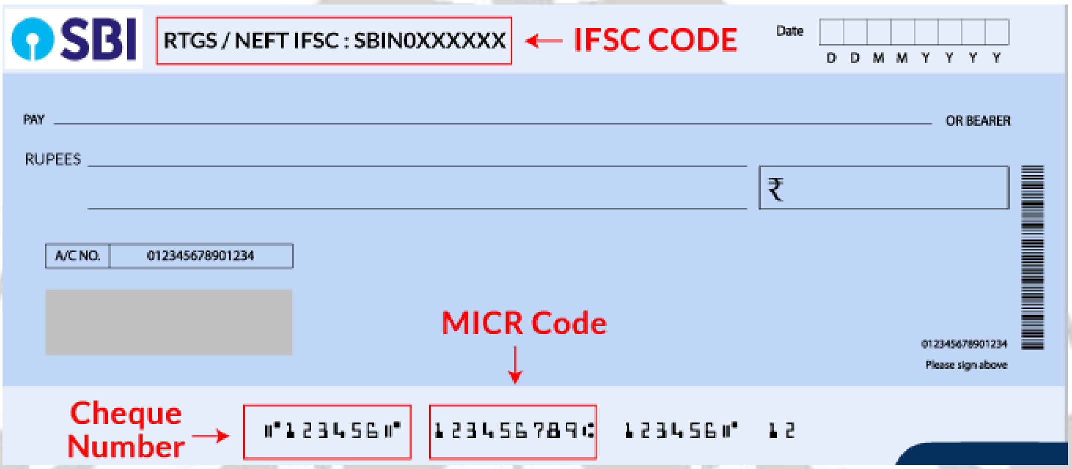
(ब) ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकगनिशन (OCR)

(स) मार्क सेंसिंग तथा ऑप्टिकल मार्क रीडिंग (OMR)

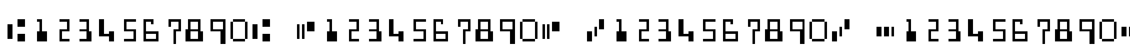
(द) बार कोडिंग (Bar-coding)

## मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रिकगनिशन (MICR)

एम.आई.सी.आर. तकनीक स्टेनफोर्ड रिसर्च इनस्टीट्यूट अमेरिका द्वारा विकसित की गई थी, इसका विकास विश्व के सबसे बड़े “बैंक ऑफ अमेरिका” के उपयोग के लिए किया गया था। इस तकनीक में विशेष प्रकार के अक्षर एक विशेष टाइपराइटर की सहायता से, चुम्बकीय पदार्थयुक्त स्याही से अभिलेखों पर उभारे जाते हैं। इस प्रकार तैयार किए गए अभिलेखों को किसी पठन योग्य उपकरणो में भेजने से पूर्व एक चुम्बकीय क्षेत्र से गुजारा जाता है जिनसे कैरेक्टर्स पहचानकर अभिलेखों के




वास्तविक होने की जांच की जाती है। इस प्रकार के उपकरणों से 50-60 अभिलेख प्रति सैकण्ड पढ़े जा सकते हैं। एम.आई.सी.आर. तकनीक का सर्वाधिक उपयोग बैंकों में किया जाता है। बैंक या ड्राप्ट पर ग्राहक खाता संख्या, ब्राँच कोड, राशि तथा चैक/ड्राप्ट नंबर होता है।इस प्रकार के चैकों/ड्राप्ट पर अंकित जानकारी की तुलना पहले से संचित डाटा व सूचना से की जाती है, जिससे उसकी सत्यता की जाँच की जाती है। इस तकनीक का उपयोग भारत के लगभग समस्त बैंक कर रहे हैं। विश्वभर में MICR युक्त सिक्योरिटी दस्तावेजों का प्रचलन बढ़ता जा रहा है। आजकल स्टॉम्प पेपर पर भी MICR नम्बर उपलब्ध होता है जिससे इनकी असलियत का पता चलता है। विश्व स्तर पर MICR अंक लिखने के लिए दो फोन्ट्स E-13B तथा CMC-7 मानक फोन्ट्स हैं।



एम.आई.सी.आर. के लाभ इस प्रकार हैं:-

- स्वचालित तथा विश्वसनीय परीक्षण युक्ति।
- अभिलेख पर अंकित डाटा मनुष्य द्वारा भी पठनीय।

एम.आई.सी.आर. के कुछ दोष भी हैं :-

- पूर्णत: स्वचालित युक्ति नहीं हैं। चैक/ड्राप्ट की राशि (या कुछ अन्य डाटा) उपयोग करते समय अंकित किया जाता है।
- अत्यन्त सावधानीपूर्वक उपयोग करना आवश्यक है अन्यथा मशीन द्वारा परीक्षण से इंकार।
- कुल 14 कैरेक्टर्स ही उपलब्ध।

## ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकगनिशन (OCR)

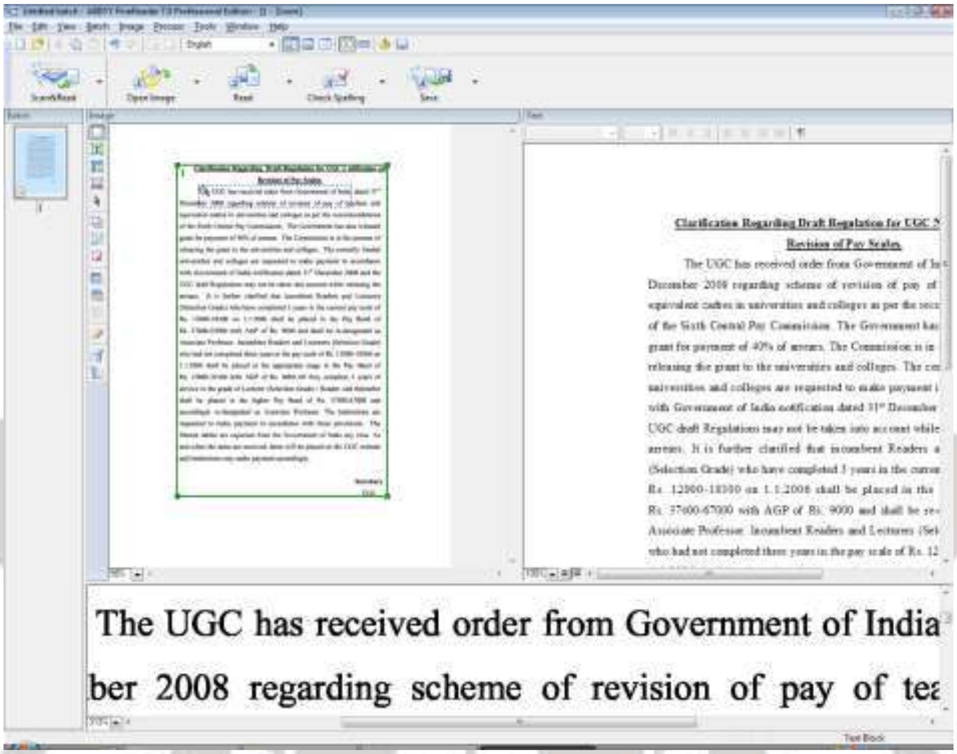
इस तकनीक में ऑप्टिकल या लेजर स्कैनर की सहायता से छपे हुए, टाइप या हस्तलिखित पत्र अत्यधिक तीव्र गति (लगभग **300** पेज प्रति घंटे) से पढ़े जाते हैं। ये कैरेक्टर्स को पहचानते हैं, उनको मशीन कोड में परिवर्तित करते हैं तथा उनको आगे के उपयोग के लिए या तो मैगनेटिक टेप/डिस्क पर संग्रहित कर लेते हैं या सीधे ही कम्प्यूटर को इनपुट के रूप में दे देते हैं। इस युक्ति में सामान्यत: अधिकांश मशीनें अभी भी आंग्रेजी या कुछ मुख्य भाषाएं ही समझते में सक्षम हैं। ऑप्टिकल कैरेक्टर्स रीडर बड़े(Capital) तथा छोटे(Small) दोनों प्रकार के अक्षरों को, अंकों को या कुछ विशेष संकेतों को पढ़ने में समर्थ होते हैं। ये यंत्र लाइट स्कैनिंग विधि से विशेष प्रकार के छपे हुए, टाइप किये हुए या हस्तलिखित अक्षरों या संकेतों को पढ़ने में सक्षम होते हैं।

ओ.सी.आर. तकनीक उन संस्थाओं में मुख्य रूप से उपयोग में लाई जाती है जहां अधिक मात्रा में बिल बनाने का कार्य होता है, जैसे टेलीफोन बिल, बीमा किश्त का नोटिस, मीटर रीडिंग फार्म (गैस या बिजली का) तथा सुपर मार्केट के विक्रय स्थानों पर। कभी-कभी ओ.सी.आर. के अक्षरों तथा हस्तलिखित अक्षरों दोनों के सम्मिश्रण का उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए क्रेडिट कार्ड सिस्टम में कार्ड की विस्तृत जानकारी ओ।सी।आर। में अक्षरों में छपी होती हैं, जबकि राशि हस्तलिखित अक्षरों में। ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकगनिशन के लाभ इस प्रकार हैं-

- स्वचालित स्रोत डाटा प्रविष्टि का एक साधन।
- डाटा मनुष्य द्वारा भी पठनीय।
- विस्तृत क्षेत्र में उपयोगी।
- प्रयोग में सरल।

ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकगनिशन के दोष भी हैं-

- विशेष प्रकार के छपे हुए या हस्तलिखित अक्षर ही ग्रहण किये जा सकते हें।
- ओ.सी.आर. से संबंधित कार्य-पद्धति तथा उपकरण काफी मंहगे होते हैं।




**ओसीआर से इनपुट दस्तावेज**

## ऑप्टिकल मार्क रीडिंग (OMR)

ऑप्टिकल मार्क रिकगनिशन (Optical Mark Recognition) तकनीक का प्रयोग मुख्यत: किसी परीक्षा में प्राप्तांक ज्ञात करने के लिए या सरल शब्दों में उत्तर-पत्रक जांचने के लिये होता है। संलग्न चित्र में एक विशेष प्रकार का उत्तर-पत्रक दिखाया गया है जो कई प्रतियोगी परीक्षाओं में प्रयुक्त होता है। यह उत्तर-पत्रक चित्र में दिखाये विशेष प्रकार से ही चिन्हित किया जाता है। यह उत्तर-पत्रक ऑप्टिकल मार्क पेज रीडर नामक यंत्र की सहायता से पढ़ा जाता है, तथा सूचनाएं कम्प्यूटर को प्रेषित कर दी जाती हैं। कम्प्यूटर से संबंधित होने पर (ऑन लाइन) यह **2,000** पेज प्रति घंटे की दर से पढ़ सकता है। ओ.एम.आर. का उपयोग अन्य कई अनुप्रयोगों में किया जाता है। जैसे सर्वे, रिसर्च,पे-रोल(**Payroll**) या इनवेन्ट्री नियंत्रण(**Inventory Control**) और बीमा की प्रश्नोत्तरी इत्यादि।

## बार-कोडिंग (Bar-Coding) :

क्रमागत् रूप से पंक्तियों तथा खाली स्थान के माध्यम से डाटा को बायनरी अंकों के रूप में दस्तावेजों पर, पुस्तकों पर या प्लास्टिक पट्टियों पर अंकित किया जाता है। जब इन पंक्तियों पर से ``लाइट पेन'' गुजारा जाता है तब यह डाटा सीधे ही सम्बद्ध कम्प्यूटर को प्रेषित हो जाता है। बार-कोडिंग वर्तमान में उपभोक्ता वस्तुओं पर सामान्य रूप से अंकित की जाने लगी है। इनके माध्यम से स्टॉक क्रमांक इत्यादि की जानकारी उपभोक्ता को प्रदान की जाती है।

**बार कोड** **बार कोड स्कैनर**

बार-कोडिंग के सबसे ज्यादा प्रयोग डिपार्टमेंटल स्टोर्स में तथा कम्प्यूटर पर आधारित पुस्तकालयों में होता है। पुस्तकालयों में प्रत्येक पुस्तक पर बार-कोड अंकित होते हैं। इन दोनों प्रयोगों के लिए अन्तर्राष्ट्रीय मानक कोड प्रदान किये गये हैं। निर्माता, उनके द्वारा निर्मित वस्तुओं पर इसके द्वारा बैच नंबर, मूल्य आदि प्रिंट करते हैं। डिपार्टमेंटल स्टोर्स के लिए इसे ``यूनिवर्सल प्रोडक्ट कोड कहा जाता है। पुस्तकालयों के लिए यह मानक कोड आई.एस.बी.एन.(ISBN) कहलाता है।

## Answers for Paper - I

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | (A) | (B) | (C) | (D) | 31 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 02 | (A) | (B) | (C) | (D) | 32 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 03 | (A) | (B) | (C) | (D) | 33 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 04 | (A) | (B) | (C) | (D) | 34 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 05 | (A) | (B) | (C) | (D) | 35 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 06 | (A) | (B) | (C) | (D) | 36 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| 07 | (A) | (B) | (C) | (D) | 37 | (A) | (B) | (C) | (D) |

SIDE - I

D2013

Do not staple

# OMR SHEET
## For Paper - I and Paper - II

OMR Sheet Number

Name of Candidate

Subject for Examination

| Paper-I Test Booklet Code | Appeared for |
|---|---|
| (W) (X) (Y) (Z) | JRF + Lectureship Both (1) |
| | Lectureship Only (2) |

**Roll Number**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

| Subject Code | | Coordinating Institution | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 8 | 8 | 8 |
| 9 | 9 | 9 | 9 |

**Use Only For**
Music PAPER - II

| Compulsory PART - I | Optional Choose any one | |
|---|---|---|
| ● | PART - II | (2) |
| | PART - III | (3) |
| | PART - IV | (4) |
| | PART - V | (5) |

Performing Arts PAPER - II

| Compulsory PART - I | Optional Choose any one | |
|---|---|---|
| ● | PART - II | (2) |
| | PART - III | (3) |

## Answers for Paper - I

| Q | | | | | Q | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | A | B | C | D | 31 | A | B | C | D |
| 02 | A | B | C | D | 32 | A | B | C | D |
| 03 | A | B | C | D | 33 | A | B | C | D |
| 04 | A | B | C | D | 34 | A | B | C | D |
| 05 | A | B | C | D | 35 | A | B | C | D |
| 06 | A | B | C | D | 36 | A | B | C | D |
| 07 | A | B | C | D | 37 | A | B | C | D |
| 08 | A | B | C | D | 38 | A | B | C | D |
| 09 | A | B | C | D | 39 | A | B | C | D |
| 10 | A | B | C | D | 40 | A | B | C | D |
| 11 | A | B | C | D | 41 | A | B | C | D |
| 12 | A | B | C | D | 42 | A | B | C | D |
| 13 | A | B | C | D | 43 | A | B | C | D |
| 14 | A | B | C | D | 44 | A | B | C | D |
| 15 | A | B | C | D | 45 | A | B | C | D |
| 16 | A | B | C | D | 46 | A | B | C | D |
| 17 | A | B | C | D | 47 | A | B | C | D |
| 18 | A | B | C | D | 48 | A | B | C | D |
| 19 | A | B | C | D | 49 | A | B | C | D |
| 20 | A | B | C | D | 50 | A | B | C | D |
| 21 | A | B | C | D | 51 | A | B | C | D |
| 22 | A | B | C | D | 52 | A | B | C | D |
| 23 | A | B | C | D | 53 | A | B | C | D |
| 24 | A | B | C | D | 54 | A | B | C | D |
| 25 | A | B | C | D | 55 | A | B | C | D |
| 26 | A | B | C | D | 56 | A | B | C | D |
| 27 | A | B | C | D | 57 | A | B | C | D |
| 28 | A | B | C | D | 58 | A | B | C | D |
| 29 | A | B | C | D | 59 | A | B | C | D |
| 30 | A | B | C | D | 60 | A | B | C | D |

## Answers for Paper - II

| Q | | | | | Q | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | A | B | C | D | 26 | A | B | C | D |
| 02 | A | B | C | D | 27 | A | B | C | D |
| 03 | A | B | C | D | 28 | A | B | C | D |
| 04 | A | B | C | D | 29 | A | B | C | D |
| 05 | A | B | C | D | 30 | A | B | C | D |
| 06 | A | B | C | D | 31 | A | B | C | D |
| 07 | A | B | C | D | 32 | A | B | C | D |
| 08 | A | B | C | D | 33 | A | B | C | D |
| 09 | A | B | C | D | 34 | A | B | C | D |
| 10 | A | B | C | D | 35 | A | B | C | D |
| 11 | A | B | C | D | 36 | A | B | C | D |
| 12 | A | B | C | D | 37 | A | B | C | D |
| 13 | A | B | C | D | 38 | A | B | C | D |
| 14 | A | B | C | D | 39 | A | B | C | D |
| 15 | A | B | C | D | 40 | A | B | C | D |
| 16 | A | B | C | D | 41 | A | B | C | D |
| 17 | A | B | C | D | 42 | A | B | C | D |
| 18 | A | B | C | D | 43 | A | B | C | D |
| 19 | A | B | C | D | 44 | A | B | C | D |
| 20 | A | B | C | D | 45 | A | B | C | D |
| 21 | A | B | C | D | 46 | A | B | C | D |
| 22 | A | B | C | D | 47 | A | B | C | D |
| 23 | A | B | C | D | 48 | A | B | C | D |
| 24 | A | B | C | D | 49 | A | B | C | D |
| 25 | A | B | C | D | 50 | A | B | C | D |

I hereby Certify that I have checked the following information of the Candidate Name, Roll Number, Subject Code, Coordinating Institution and Test Booklet Code of Paper-I.

**Signature of the Invigilator within box**

I hereby undertake that the information provided by me for my eligibility for Examination is true to the best of my knowledge. In case of any information found to be incorrect / incomplete at any stage, I am liable for disqualification for Examination and legal action.

**Signature of the candidate within box**

**ओ.एम.आर. शीट**

## क्विक रिस्पांस कोड (क्यूआर कोड)

क्यूआर कोड शब्द क्विक रिस्पांस कोड का संक्षिप्त रूप है। सरल शब्दों में, ये चौकोर (स्क्वायर) बार कोड होते हैं जो सबसे पहले जापान में ऑटोमोटिव उद्योग के लिए विकसित तथा प्रयोग किये गए थे। इसका प्रयोग जानकारी को प्रयोगकर्ता से स्मार्टफोन पर भेजने के लिए किया जाता है, ये बहुत सारी जानकारी संग्रहित कर सकते हैं जैसे कैलेंडर के कार्यक्रम, फ़ोन नंबर, टेक्स्ट संदेश, उत्पाद विवरण और ईमेल संदेश इत्यादि। ये उन्नत और मशीनों के पढ़ने योग्य "यूपीसी बारकोड/ की तरह कार्य करते हैं एवं उत्पादों के पैकेजिंग, व्यवसाय विंडो, बिलबोर्ड, साइनबोर्ड, व्यवसायिक कार्ड और विज्ञापनों पर प्रयोग किये जा सकते हैं और उत्पादों को ट्रैक करने तथा चीजों को पहचानने में भी प्रयोग किये जा सकते हैं।

क्यूआर कोड पढ़ने के लिए आपके कम्प्यूटर, टैबलेट या स्मार्टफोन पर एक क्यूआर कोड रीडर ऐप जैसे एंड्रॉइड फोनों के लिए "क्यूआर ड्रॉइड", आईओएस के लिए "रेडलेज़र" और ब्लैकबेरी के लिए "क्यूआर कोड स्कैनर प्रो" होना आवश्यक है। क्यूआर कोड ऐप को शुरू करते ही कम्प्यूटर या मोबाइल फोन से जुड़ा कैमरा स्वचालित रूप से सक्रिय हो जाएगा। क्यूआर कोड को कैमरे की सीध में रखें और डिवाइस को तब तक सीधा पकड़े रखें जब तक क्यूआर ऐप कोड द्वारा संग्रहित सारी जानकारी को दिखाते हुए बीप की आवाज़ नहीं करता है। कुछ ऐप आपके वेब ब्राउज़र को भी सक्रिय कर देते है और कोड में संग्रहित जानकारी से युक्त निर्दिष्ट लिंक पर अनुप्रेषित कर देते है।

आपके बारे में जानकारी फ़ैलाने से लेकर आपके व्यवसाय के लिए मार्केटिंग समाधानों तक, क्यूआर कोड को प्रयोग करने के कई तरीके हैं। आप क्यूआर कोड को अपने व्यवसायिक कार्ड, विवरण-पुस्तिका और विज्ञापन सामग्रियाँ में प्रिंट कर सकते हैं ताकि वे आपके संपर्क विवरण को स्मार्टफोन के एड्रेस बुक पर प्रदर्शित कर सकें, या आपके व्यवसाय का विस्तृत विवरण एक वेबपेज के साथ दिखा सकें। आत्म-प्रचार के लिए टी-शर्ट से लेकर बिलबोर्ड एवं हवाई जहाज़ तक, इन्हें किसी भी चीज पर एवं कहीं भी प्रिंट किया जा सकता है। यदि आप किसी कार्यक्रम के आयोजक हैं तो कार्यक्रम के टिकट पर एक क्यूआर कोड जोड़ दें जो आरएसवीपी पेज और इस कार्यक्रम के जीपीएस निर्देशकों से संबंधित हो ताकि संभावित आगंतुक कार्यक्रम में शामिल हो सके और अपने स्मार्टफोन के जीपीएस नेविगेशन ऐप पर इस स्थान को चिन्हित कर सके। उत्पाद पैकेजिंग/ उत्पाद ट्रैकिंग/ ग्राहक समीक्षा, बिल्कुल वास्तविक समय में तथा अपने व्यवसाय और उत्पादों के बारे में ग्राहकों को वेबपेज से जोड़ने के लिए आप अपने अंतिम उत्पाद की पैकेजिंग में क्यूआर कोड जोड़ सकते हैं। लिंक में अन्य विवरणों के अतिरिक्त उत्पाद का विवरण और इसके लाभ, प्रयोगकर्ता पुस्तिका, ग्राहक सेवा संपर्क और कंपनी के बारे में सामान्य जानकारी को शामिल किया जा सकता है।

क्यूआर कोड मुख्य रूप से दो प्रकार के होते हैं: गतिशील और स्थिर। गतिशील कोड को "जीवंत क्यूआर कोड" भी कहा जाता है। गतिशील क्यूआर कोड में एक बार बना लेने के बाद, कोड से छेड़छाड़ किये बिना ही इसके मुख्य गंतव्य लिंक को संपादित किया जा सकता है। स्कैन करने पर, गतिशील कोड आपको सर्वर पर अनुप्रेषित कर देता है, जहाँ उस स्कैन के साथ विशेष रूप से इंटरैक्ट करने के लिए डेटाबेस के माध्यम से विशिष्ट निर्देश रखे एवं प्रोग्राम किये जाते हैं। गतिशील कोड सुविधाजनक होते हैं क्योंकि उन्हें एक बार बनाया और लागू किया जाता है, और इसे लिंक के रूप में स्कैन करने पर जो लिंक जानकारी प्रदर्शित करता है, आप उसपर दिखाई जाने वाली जानकारी को परिवर्तित कर सकते हैं। गतिशील कोड के विपरीत, स्थिर कोड या तो टेक्स्ट के रूप में सीधे जानकारी संग्रहित करते हैं या किसी माध्यमिक लिंक से अनुप्रेषित हुए बिना वेब पेजों पर ले जाते हैं। इसका मतलब है कि जानकारी या लिंक को परिवर्तित या संपादित नहीं किया जा सकता है (आपको हर बार एक नया स्थिर कोड बनाना होगा)। स्थिर कोड उन लोगों के लिए बिल्कुल सही होता है जो ऐसे कोड चाहते हैं जिनमें उनकी स्थायी जानकारी (जैसे जन्मदिन और रक्त समूह के बारे में जानकारी) को संग्रहित किया जा सके।

स्थिर कोड में सीधे उपयोगी जानकारी शामिल होती है। इसका मतलब है कि इस कोड में आप जानकारी को ट्रैक और प्रबंधित नहीं कर पाएंगे। यह बहुत असुविधाजनक होता है, क्योंकि जरुरत पड़ने पर आप पिछली सभी प्रिंट की गयी सामग्रियों को दोबारा प्रिंट किये बिना प्रदर्शित जानकारी को परिवर्तित नहीं कर सकते हैं।

गतिशील कोड में विशेष वेब सर्वरों के लिए लिंक शामिल होता है जो यह जानकारी रखते हैं कि अब कौन सी जानकारी प्रदर्शित करनी है या कौन से वेब लिंक पर अनुप्रेषित करना आवश्यक है। इसका मतलब है कि आप उस गतिशील कोड को ट्रैक कर सकते हैं (सांख्यिकीय जानकारी एकत्रित करता है) और गंतव्य वेब लिंक को कोड की संरचना से छेड़छाड़ किये बिना परिवर्तित तथा संपादित कर सकते हैं। यह गतिशील कोड को व्यापक बना देता है क्योंकि आपको पिछली प्रिंट की गयी सामग्रियों को दोबारा प्रिंट नहीं करना पड़ता। आपको केवल गंतव्य लिंक को परिवर्तित करना होगा, स्थिर कोड में यह विकल्प नहीं होता है। वास्तव में, प्रिंट हो जाने के बाद भी गतिशील कोड के द्वारा आप प्रदर्शित जानकारी को नियंत्रित कर सकते हैं, जो गतिशील कोड की एक महत्वपूर्ण विशेषता है जो इसे स्थिर कोड की तुलना में ज्यादा उपयोगी बनाती है क्योंकि स्थिर कोड में इस्तेमाल के बाद उन्हें बदलना कठिन हो जाता है (या बड़े संस्करण में कोड का इस्तेमाल कर पाना स्वाभाविक रूप से असम्भव हो जाता है)।

शायद इसीलिए, स्थिर कोड मुफ्त रूप से ज्यादा उपलब्ध होते हैं क्योंकि इनके लिए किसी उच्च तकनीक की आवश्यकता नहीं होती है, जबकि गतिशील कोड के लिए सर्वरों की बहुत ज्यादा मांग होती है जिनके माध्यम से ये संसाधित होते हैं। इसलिए, वे वेबसाइटें जो मुफ्त क्यूआर कोड प्रदान करती हैं वे आमतौर पर मुफ्त में केवल क्यूआर कोड ही देती हैं, एवं गतिशील कोड के लिए शुल्क लगाती हैं।

# जॉयस्टिक (Joystick)

यह डिवाइस वीडियो गेम्स खेलने के काम में आने वाली निवेश युक्ति है। जॉयस्टिक के माध्यम से क्रीन पर उपस्थित टर्टल या आकृति को इसके हैंडल से पकड़ कर चलाया जा सकता है। इसका प्रयोग बच्चों द्वारा प्राय कम्प्यूटर पर खेल खेलने के लिये किया जाता है क्योंकि यह बच्चों को कम्प्यूटर सिखाने का आसान तरीका है। वैसे तो कम्प्यूटर के सारे खेल की-बोर्ड द्वारा खेले जा सकते हैं परन्तु कुछ खेल जो तेज गति से खेले जाते हैं, उन खेलों में बच्चे अपने आपको सुविधाजनक महसूस नहीं करते हैं। इसलिये जॉयस्टिक का प्रयोग किया जाता है।

**जॉयस्टिक के अंग 1.स्टिक, 2. आधार, 3. ट्रिगर, 4. अतिरिक्त बटन, 5. ऑटोफायर स्विच 6. थ्रोटल 7 हैट स्विच 8. सक्शन कप**

# ट्रैक बॉल (Track Ball)

ट्रैक बॉल एक प्वाइन्टिंग निवेश युक्ति है जो माउस की तरह ही कार्य करती है। इसमें एक उभरी हुई **(Exposed)** गेंद **(ball)** होती है तथा बटन होते हैं। सामान्यत पकड़ते समय गेंद पर आपका अँगूठा **(thumb)** होता है तथा आपकी अंगुलियाँ इसके बटन पर होती हैं। क्रीन पर प्वाइंटर को घुमाने के लिए अँगूठा से उस गेंद **(Ball)** को घुमाते हैं। ट्रैक बॉल को माउस की तरह घुमाने की आवश्यकता नहीं होती इसलिए यह अपेक्षाकृत कम जगह घेरता है। ट्रैक बॉल की लोकप्रियता विशेषकर लैपटॉप **(Laptop)** कम्प्यूटर के कारण हुई क्योंकि लैपटॉप को कहीं भी आवश्यकतानुसार प्रयोग में लाया जा

सकता है। कई लैपटॉप कम्प्यूटरों में ट्रैक बॉल अतिसूक्ष्म रुप में भी उपलब्ध होती है जिसका प्रयोग आप माउस की तरह कर सकते हैं।

ट्रैक बॉल कई मॉडल में उपलब्ध हैं। यह बड़ी तथा छोटी दोनों प्रकार की गेंद **(ball)** के साथ उपलब्ध है। दो बटन तथा तीन बटनों के साथ बायाँ हाथ तथा दाहिना हाथ दोनों प्रकार के प्रयोक्ता के लिए उपलब्ध हैं।

## लाइट पेन (Light Pen)

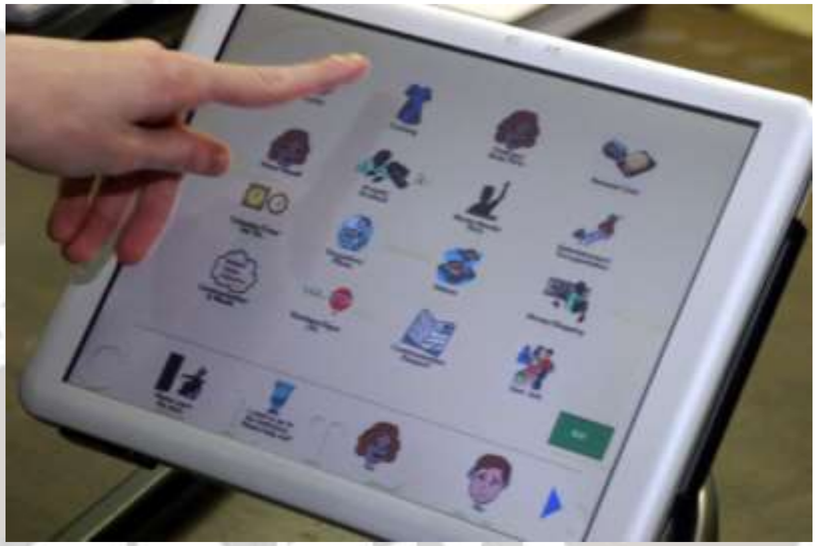
लाइट पेन का प्रयोग कम्प्यूटर क्रीन पर कोई चित्र या ग्राफिक्स बनाने में किया जाता है। लाइट पेन में एक प्रकाश-संवेदनशील कलम की तरह की युक्ति होती है जो डिस्प्ले स्क्रीन पर ऑब्जेक्ट के चयन के लिए होती है। अत लाइट पेन का प्रयोग ऑब्जेक्ट के चयन के लिए होता है। लाइट पेन की सहायता से बनाया गया कोई भी ग्राफिक्स कम्प्यूटर पर संग्रहित किया जा सकता है तथा आवश्यकतानुसार इसमें संशोधन किया जा सकता है अथवा इसका आकार बदला जा सकता है।

## डिजिटाइजर टैबलेट या ग्राफिक्स टैबलेट (Digitizer tablet or Graphics tablet)

इसका प्रयोग हस्त-जनित अक्षरों को सीधे-सीधे कम्प्यूटरों में इनपुट करने के लिए किया जाता है। डिजिटाइजर टैबलेट अथवा ग्राफिक्स टैबलेट माउस या कलम के साथ एक ड्रॉईंग सतह **(drawing surface)** होता है। ड्रॉईंग सतह में चारों का एक जटिल नेटवर्क होता है। यह नेटवर्क उत्पन्न संकेतों **(signals)** को प्राप्त करता है, जो माउस या कलम की गति के फलस्वरूप होता है तथा उन्हें कम्प्यूटर को भेजता

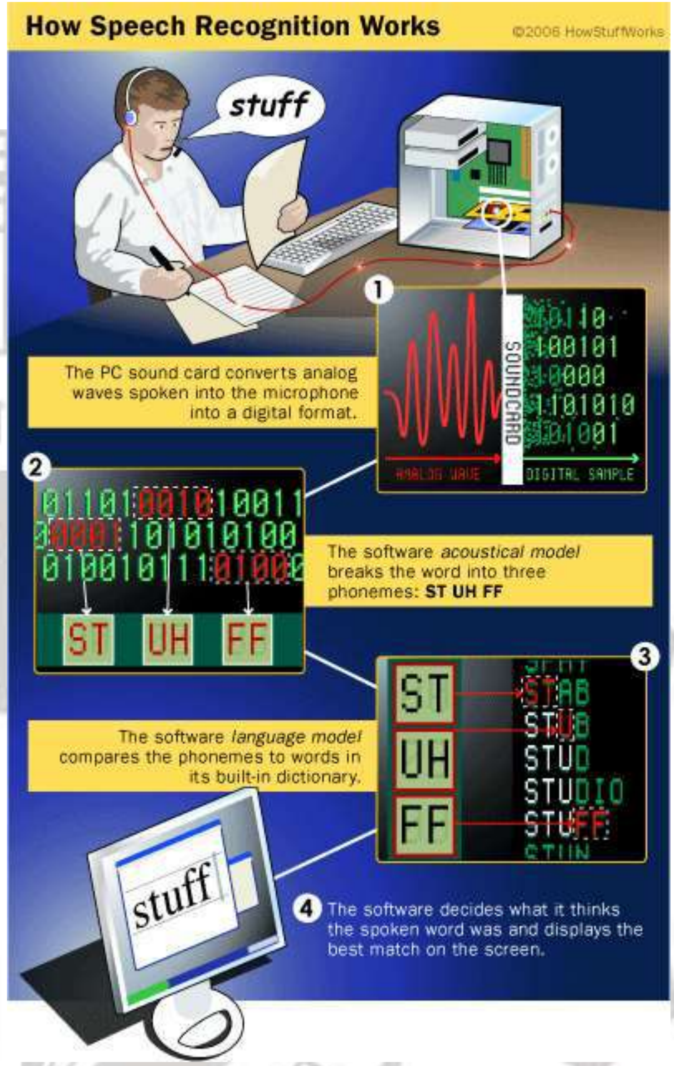
है। यह एक स्कैनिंग हेड **(head)** जिसे पक **(puck)** कहा जाता है के साथ आता है। पक का प्रयोग अक्षर के इच्छित ग्राफिकल स्थिति **(graphical position)** को पाने में होता है।

## टच स्क्रीन (Touch Screen)



टच स्क्रीन एक निवेश युक्ति है। इसमें एक प्रकार की डिस्प्ले स्क्रीन होती है जिसकी सहायता से प्रयोक्ता किसी प्वाइन्टिंग युक्ति **(Pointing device)** के बजाय अपनी उँगलियों को स्थित कर स्क्रीन पर मेन्यू या किसी ऑब्जेक्ट का चयन करता है। कोई प्रयोक्ता जिसको कम्प्यूटर की बहुत अधिक जानकारी न हो तो भी इसे सहजता से प्रयोग कर सकता है। टच क्रीन निस्संदेह एक प्रयोक्ता के लिए मित्रवत् निवेश युक्ति होती है किन्तु यह कम्प्यूटर में बड़ी मात्रा में डेटा को इनपुट करन में हमारी सहायता नहीं कर सकता है।सामान्य रुप में इसका उपयोग मोबाइल फोन, टैबलेट एवं पॉमटॉप कम्प्यूटरों तथा बैंको की ए.टी.एम. अर्थात आटोमैटिक टेलर मशीन या सूचना किओस्क में देखा जा सकता है।

## वॉइस रिकाग्रीशन युक्तियाँ (Voice Recognition Devices)




इन युक्तियो में कम्प्यूटर में डाटा उपयोगकर्ता द्वारा सीधे बोलकर शब्दों द्वारा इनपुट किया जाता है। इस तकनीक में सर्वप्रथम कम्प्यूटर को प्रयोक्ता के द्वारा बोले गए शब्दों को पहचानने के लिए प्रशिक्षित किया जाता है। एक बार प्रशिक्षण पूर्ण होने के पश्चात कम्प्यूटर उस उपयोगकर्ता के द्वारा बोलकर दिए गए निर्देशों को पहचानकर उसके अनुसार कार्य कर सकता है। वर्तमान में इन युक्तियों का सर्वाधिक उपयोग कार्यालयों में होने लगा है जहॉ कम्प्यूटर को स्टेनोग्राफर के स्थान पर दिए बोलकर दिए गए पाठ्य को टाइप कर अधिकारी को प्रस्तुत करना होता है। एक वॉइस रिकाग्रिशन सिस्टम निम्न सिद्धांत पर कार्य करता है।

- दरअसल जब भी आप कंप्यूटर में बोलकर निर्देश (वॉयस कमांड) देते हैं तो हवा में वाइब्रेशन्स पैदा होते हैं। इस समय कंप्यूटर का साउंड कार्ड इससे उत्पन्न तरंगो (वेव्स) को एनालॉग-टू-डिजिटल कंवर्टर के जरिए डिजिटल डाटा में बदलता है, जिसे कंप्यूटर समझ सके। साथ ही सिस्टम में मौजूद सॉफ्टवेयर आवाज को और साफ करने व बैकग्राउंड की अन्य आवाजों को दूर करने का काम भी करता है।
- इस डिजिटल डाटा से उत्पन्न आवाज या शब्द को सॉफ्टवेयर टुकड़ों में बांटता है, जिन्हें फोनोमीज कहते हैं।
- इसके बाद इन फोनोमीज का मिलान सॉफ्टवेयर अपनी डिक्शनरी में मौजद शब्दों से करता है। सॉफ्टवेयर जितना एडवांस होता है वह उतनी ही कुशलता से ध्वनि को पहचानते हुए सही शब्द का चुनाव करता है। अब नए सॉफ्टवेयर्स में शब्दों के साथ वाक्य भी होते हैं, जिन्हें कोई विशेष कमांड देने के लिए तैयार किया जाता है।
- शब्द या वाक्य को समझकर कम्प्यूटर प्रतिक्रिया देता है। इसमें शब्द अथवा वाक्य को टाइप करना या वाक्य के जरिए निर्देशित कार्य करना शामिल है।

## डिजीटल कैमरा (Digital Camera)

डिजीटल वीडियो कैमरा एक ऐसी मोबाइल निवेश युक्ति है जो कि किसी भी दृश्य, चलचित्र आदि को संग्रह करने के काम आती है। इसके माध्यम से हम दृश्य को संग्रहीत करते समय उस दृश्य को कैमरे के स्क्रीन पर भी देख सकते हैं। डिजीटल वीडियो कैमरा **(Digital Video Camera)** बहुत छोटे आकार का इनपुट उपकरण है जिसको एक स्थान से दूसरे स्थान पर आसानी से ले जाया जा सकता है।

डिजिटल कैमरे में कई रूपों में फोटो संग्रहण की व्यवस्था होती है जिसे फोटो रिज्यालूशन कहते हैं आजकल सामान्यत **640 x 480** से **16** मैगापिक्सल तक के कैमरे उपलब्ध हैं इसकी मेमोरी क्षमता भी अलग अलग होती है सामान्यत इसमें **8 MB** से 16 **GB** तक की मेमोरी उपलब्ध है। सामान्य रुप में डिजिटल कैमरा आजकल सभी स्मार्टफोन में उपलब्ध होता है।

## आउटपुट उपकरण/इकाईयाँ

ये वे उपकरण हैं जिनकी सहायता से डाटा को प्रोसेसिंग के पश्चात् परिणाम प्रदर्शित करने में या परिणाम को संग्रहित करने में किया जाता है। परिणाम को प्रदर्शित करने वाले आउटपुट उपकरण दो प्रकार के होते हैं-

**(a)** हार्ड कॉपी आउटपुट उपकरण

**(b)** सॉफ्ट कॉपी आउटपुट उपकरण

## सॉफ्ट कॉपी (Soft Copy) आउटपुट उपकरण

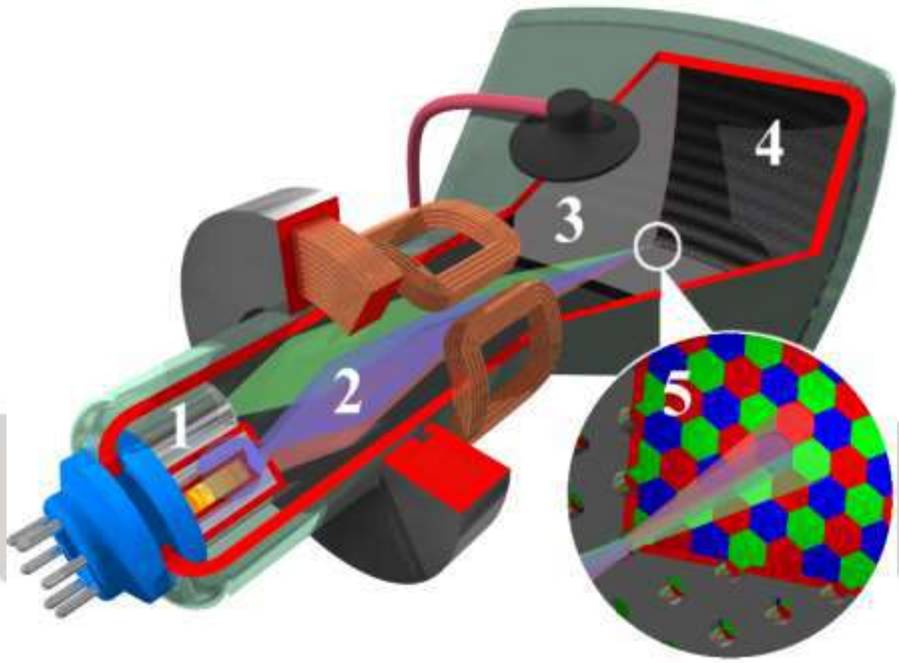
इस श्रेणी में वे आउटपुट उपकरण आते हैं जिनमें बिजली की सप्लाई बंद हो जाने पर प्रदर्शित परिणाम दिखाई नहीं देते जो अस्थायी तौर पर आउटपुट प्रदर्शित करते हैं अर्थात्। आमतौर पर प्रत्येक कम्प्यूटर के साथ प्रयुक्त इकाई मॉनीटर अर्थात् **VDU** इस श्रेणी में सर्वाधिक प्रचलित उपकरण हैं। प्रदर्शित किए जाने वाले टेक्स्ट, ग्राफिक्स तथा रंगों के आधार पर इन्हें कई प्रकारों में बांटा जा सकता है।

## मॉनीटर (Monitor)

मॉनीटर टी.वी. जैसा ही एक यंत्र होता है जिस पर कम्प्यूटर से प्राप्त परिणाम को प्रदर्शित किया जाता है। मॉनीटर को सामान्यत उनके द्वारा प्रदर्शित रंगों के आधार पर तीन भागों में वर्गीकृत किया जाता है-

- **मोनोक्रोम** (Monochrome)- इस तरह के मॉनीटर परिणाम के सिर्फ एक ही रंग में प्रदर्शित करने में समर्थ होते हैं। यह सामान्यत हरे या सफेद/काले रंग में उपलब्ध होते हैं। यह शब्द दो शब्दों मोनो Mono) अर्थात् एकल (Single) तथा क्रोम (Chrome) अर्थात रंग (Color) से मिलकर बना है। इस प्रकार के मॉनीटर आउटपुट को श्वेत-श्याम (Black & White) रूप में प्रदर्शित करते हैं।
- **ग्रे-स्केल** (Gray-Scale)- इस तरह के मॉनीटर विभिन्न ग्रे शेड्स (Gray-Shades) में आउटपुट प्रदर्शित करते हैं। इस प्रकार के मॉनीटर अधिकतर डेस्क टॉप में प्रयुक्त किये जाते हैं।
- **रंगीन मॉनीटर** (Color Monitors)- यह मॉनीटर रंगीन आउटपुट प्रदर्शित करता है। यह तीन रंगों लाल, हरे तथा नीले रंगों के समायोजन के रूप में आउटपुट को प्रदर्शित करता है। त्रिरंगीय सिद्धांत के कारण ऐसे मॉनीटर उच्च रेजोलूशन (Resoutio) में ग्राफिक्स को प्रदर्शित करने में सक्षम होते हैं। कम्प्यूटर मेमोरी की क्षमतानुसार ऐसे मॉनीटर 16 से लेकर 16 लाख तक के रंगों में आउटपुट प्रदर्शित करने की क्षमता रखते हैं।

वर्ष 2010 से पूर्व अधिकांश कम्प्यूटर के मॉनीटर पुराने समय के टीवी सेट के समान ही सी.आर.टी. मॉनीटर **(CRT Monitor)** होते हैं। इनमें कैथोड किरण आधारित पिक्चर ट्यूब का प्रयोग किया जाता था। यह ट्यूब सी.आर.टी. **(Cathode Ray Tube)** कहलाती है। सी.आर.टी. तकनीक सस्ती और उत्तम रंगीन आउटपुट देने में सक्षम है। सी.आर.टी. तकनीक में नीचे चित्र में दिखाए अनुसार एक इलेक्ट्रॉन गन प्रयुक्त की जाती है जो इलेक्ट्रॉन पैदा करती है और नली की सतह पर आंतरिक फास्फोरस का लेपन **(Coating)** होता है जो उच्च गति के इलेक्ट्रॉन के टकराव से प्रकाश उत्सर्जित करता है। प्रत्येक पिक्सेल **(Pixel)** इलेक्ट्रॉन के एक पुंज **(Beam)** से चमकता है।




**सी.आर.टी. के भाग – 1. इल्क्ट्रॉन गन 2. रिफ्लेक्टर 3. इलेक्ट्रॉन बीम 4. फास्फोरस लेप युक्त सतह 5. पिक्सल**

पर्सनल कम्प्यूटर की वीडियो तकनीक में दिन प्रतिदिन सुधार आता जा रहा है। वीडियो स्टैण्डर्ड के कुछ उदाहरण निम्नलिखित हैं :

- कलर ग्राफिक्स अडैप्टर **(Colour Graphics Adapter)**
- इन्हैन्स्ड ग्राफिक्स अडैप्टर **(Enhanced Graphics Adapter)**
- वीडियो ग्राफिक्स ऐरे **(Video Graphics Array)**
- इक्स्टेण्डेड ग्राफिक्स ऐरे **(Extended Graphics Array)**
- सुपर वीडियो ग्राफिक्स ऐरे **(Super Video Graphics Array)**

अत्याधुनिक कम्प्यूटर में सी।आर।टी। तकनीक के स्थान पर मॉनीटर और डिस्प्ले डिवाइसेज की नई तकनीक विकसित की गई है जिनमें आवेशित रसायनों और गैसों को काँच की प्लेटों के मध्य संयोजित किया जाता है। ये पतली डिस्प्ले डिवाइसेज फ्लैट पैनल डिस्प्ले **(Flat-Panel display)** कहलाती है तथा इन मॉनीटर को फ्लैट पैनल मॉनीटर **(Flat Panel Monitor)** कहा जाता है। ये डिवाइसेज वजन में हल्की और विद्युत की कम खपत करने वाली होती हैं। ये डिवइसेज लैप-टॉप **(Lap-top)** कम्प्यूटरों में लगाई जाती हैं।

कई कम्प्यूटर मॉनीटर फ्लैट-पैनल डिस्प्ले होते है जिसमें द्रवीय क्रिस्टल डिस्प्ले **(Liquid Crystal Display-LCD)** तकनीक प्रयुक्त होती है। एल.सी.डी. में सीआरटी तकनीक की तुलना में रेज्यॉलूशन **(Resolution)** कम होता है जिससे आउटपुट स्पष्ट नहीं आता है। दो अन्य फ्लैट-पैनल

तकनीकें भी इसके लिए प्रस्युक्त की जाती हैं। गैस प्लाज्मा डिस्प्ले **(Gas Plasma Display-GPD)** और इलेक्ट्रोल्यूमिनेसेन्ट डिस्प्ले **(Electroluminescent Display - EL)** हैं। इन दोनों तकनीकों में एल.सी.डी. की तुलना में रेज्यॉलूशन अधिक अच्छा होता है, लेकिन अभी यह तकनीक महँगी है।

वर्तमान समय में प्रयुक्त किए जाने वाले अधिकांश कम्प्यूटर मॉनीटर एक नवीनतम तकनीक जिसे एलसीडी तकनीक कहते है पर आधारित होते हैं। **LCD** भी मॉनिटर का ही एक प्रकार है, लेकिन ये साधारण मॉनिटर से बहुत पतले होते है, साथ ही ये उनसे कम बिजली पर काम करते है और इनमे सीआरटी मॉनिटर से ज्यादा अच्छी स्क्रीन दिखाने की क्षमता होती है. पतले और हलके होने की वजह से ये कम जगह घेरते है और आप इन्हें अपने घर या ऑफिस की दीवार पर भी आसानी से लगवा सकते हो. **LCD** में दो शीशे की परत होती है जो एक दुसरे से भिन्न होती है लेकिन एक दुसरे के साथ चिपकी होती है. इन्ही में से एक पर **Liquid Crystal** की परत होती है, और जब इनमे बिजली आती है तो यही **Liquid Crystal** रोशनी को रोकते और छोड़ते है ताकि इमेज / स्क्रीन दिख सके. इन **Crystal** के पास अपनी खुद की कोई रोशनी नही होती है. **LCD** अपनी बेकलाइट रोशनी के लिए फ्लौरेस्सेंट (**Fluorescent )** लैंप का इस्तेमाल करती है. कई **LCD** ड्यूल स्कैनिंग होती है, जिसका मतलब है कि ये अपनी स्क्रीन को दो बार स्कैन कर सकते है.

एलईडी (**LED**) एक सेमी कंडक्टर डिवाइस होता है जो विद्युत करंट मिलने पर लाइट पास करता है और डिस्प्ले दिखता है. इसकी रोशनी ज्यादा चमकीली नही होती और इसकी तरंग की दूरी भी एक ही होती है. ये अपनी पार्श्व रोशनी (बेकलाइट) के लिए डायोड का इस्तेमाल करता है. इसके रंगों का प्रकार भी बाकी डिस्प्ले यंत्रों से ज्यादा साफ़ होता है. इनकी कीमत एलसीडी से ज्यादा होती है, साथ ही इन्हें एलसीडी का ही नया संस्करण माना जाता है. एलईडी को **IRED ( Infrared Emitting Diode )** भी कहा जाता है क्योकि एलईडी से जो आउटपुट निकलता है उसकी रेंज लाल, हरी या नीली होती है. एलईडी में दो सेमी कंडक्टर होते है – पहला **P** प्रकार का सेमीकंडक्टर तथा दूसरा **N** प्रकार का सेमीकंडक्टर। इनका वजन भी एलसीडी से भी ज्यादा हल्का होता है, साथ ही ये उनसे ज्यादा पतली होती है.

एलईडी तकनीक पर आधारित मॉनीटर के प्रयोग के निम्न लाभ हैं-

- कम बिजली की जरूरत – इन्हें अपने काम को करने के लिए बहुत कम विद्युत की जरूरत होती है।
- ज्यादा कार्यक्षमता - इनको जितनी विद्युत दी जाती है उसमें से ज्यादातर विद्युत को ये जरूरत के हिसाब से रेडिएशन में बदल लेते है, जिससे कम से कम गर्मी निकलती है और ये ज्यादा काम कर पाती है।
- ज्यादा जीवन – एलईडी को एक बार खरीदने के बाद कई दशकों तक इस्तेमाल किया जा सकता है।

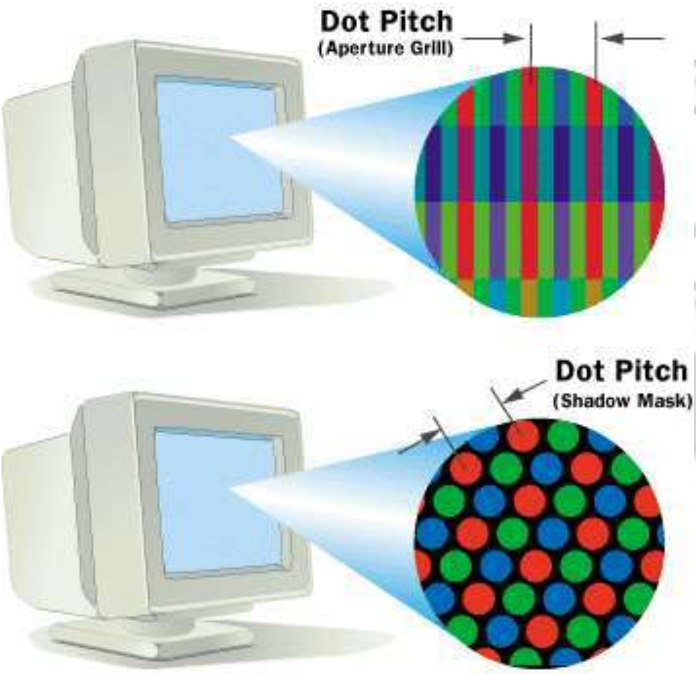
- एलईडी का एक खास लाभ ये भी है कि इसकी स्क्रीन को अचानक गिरने के बाद भी ज्यादा हानि नही पहुँचती, सिर्फ कुछ लाइन आ जाती है, किन्तु आप उसके बाद भी आराम से इसका इस्तेमाल कर पाते हो. जबकि एलसीडी की स्क्रीन एक बार गिरने के बाद पूरी तरह खराब हो जाती है.

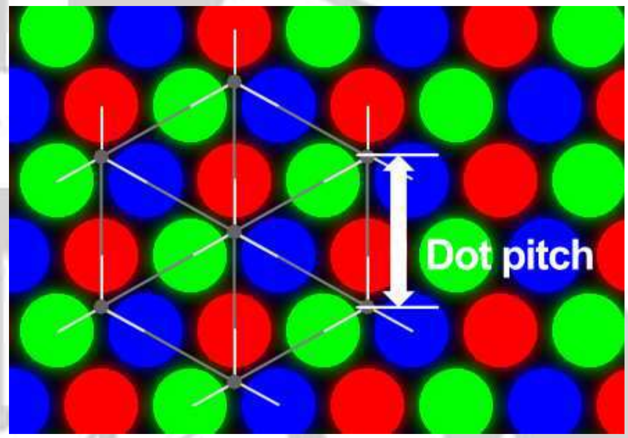
## मॉनीटर के गुण (Charasteristics of Monitor)

प्रत्येक प्रकार के मॉनीटर के अंदर कुछ खास गुण होते है जिनके आधार पर इनकी गुणवत्ता को परखा जाता है मॉनीटर के मुख्य लक्षण रेजोल्यूशन(Resolution), रिफ्रेश दर (Refresh Rate), डॉट पिच (Dot Pitch), इंटरलेसिंग नॉन इंटरलेसिंग(Interlacing or non Interlacing), बिट मेपिंग (Bit Mapping) आदि है जिनके आधार पर इनकी गुणवत्ता को परखा जाता हैं। नीचे के पैराग्राफों में इन तकनीकी शब्दों को समझाया गया है।

- **रेजोल्यूशन (Resolution)** – रेजोल्यूशन मॉनीटर का सबसे महत्वपूर्ण गुण होता है। यह स्क्रीन पर प्रदर्शित होने वाले चित्र की स्पष्टता (Sharpness) को बताता है। अधिकतर डिस्प्ले डिवाइसेज में चित्र स्क्रीन पर प्रदर्शित होने वाले छोटे छोटे डॉट (Dots) के चमकने से बनते है। स्क्रीन पर प्रदर्शित होने वाले ये छोटे छोटे डॉट पिक्सल (Pixels) कहलाते है। यहाँ पिक्सल (Pixels) शब्द पिक्चर एलीमेंट (Picture Element) का संक्षिप्त रूप है। स्क्रीन पर जितने अधिक पिक्सल होगें स्क्रीन का रेजोल्यूशन (Resolution) भी उतना ही अधिक होगा अर्थात चित्र (Image) उतना ही स्पष्ट होगा। पहले सामान्य डिस्प्ले रेजोल्यूशन 640*480 होता था तो इसका अर्थ है कि स्क्रीन पर चित्र 640 डॉट के स्तम्भ (Column) और 480 डॉट की पंक्तियों (Row) से बनी है। आजकल के मॉनीटर का सामान्य रिज्यालूशन 1024x768, 1280x768 या 1366x768 होता है।
- **रिफ्रेश दर (Refresh Rate)** - मॉनीटर पर प्रदर्शित होने वाले पिक्सल लगातार बनते और मिटते रहते है। कम्प्यूटर स्क्रीन पर इमेज दायें से बायें एवं ऊपर से नीचे की ओर बनती और मिटती रहती है। जो पहले के सीआरटी मॉनीटर में इलेक्ट्रान गन से नियंत्रित होता रहता है। इसका अनुभव हम तभी कर पाते है जब स्क्रीन क्लिक करते है या जब मॉनीटर की रिफ्रेश दर कम होती है । मॉनीटर में रिफ्रेश रेट को हर्टज में नापा जाता है। मॉनीटर की रिफ्रेश दर यदि 60Hz है अर्थात 60 हर्टज है तो इसका अर्थ है कि मॉनीटर पर प्रदर्शित होने वाली इमेज एक सेकेण्ड में 60 बार रिफ्रेश होता है। उच्च रिफ्रेश दर का अर्थ होता है अधिक अच्छी तथा स्मूथ पिक्चर। आधुनिक एलसीडी या एलईडी मॉनीटर की रिफ्रेश दर 144 Hz or 240 Hz होती है इसलिए इन पर प्रदर्शित होने वाली पिक्चर की गुणवत्ता काफी अच्छी होती है।
- **डॉट पिच (Dot Pitch)** - डॉट पिच एक प्रकार की मापन तकनीकी है। जो यह प्रदर्शित करती है कि क्षैतिज स्तर पर (horizontal) दो पिक्सल के मध्य अन्तर या दूरी कितनी है। इसका मापन मिलीमीटर में किया जाता है। यह मॉनीटर की गुणवत्ता को प्रदर्शित करती है। मॉनीटर में डॉटपिच कम

होना चाहिये। इसको फॉस्फर पिच भी कहा जाता है। सामान्य सीआरटी मॉनीटर डॉट पिच 0.51 एमएम होती है। अधिकांश कम्प्यूटर कलर मॉनीटर की डॉट पिच 0.25 mm से .28 mm तक होती है। आजकल प्रयुक्त होने वाले एलसीडी मॉनीटर की डॉट पिच 0.20 mm से 0.28 mm होती है। कुछ उच्च गुणवत्ता वाले वैज्ञानिक तथा चिकित्सकीय मॉनीटर की डॉट पिच 0.15 तक होती है।




- **इन्टरलेसिंग तथा नॉन-इन्टरलेसिंग (Interlacing or non Interlacing)** - यह एक ऐसी डिस्प्ले तकनीकी है। जो की मॉनीटर में रेजोल्यूशन की गुणवत्ता में और अधिक वृद्वि करती है। पुराने इन्टरलेसिंग मॉनीटर में इलेक्ट्रान गन केवल आधी लाईन खीचती थी क्योंकि इन्टरलेसिंग मॉनीटर एक समय में केवल आधी लाइन को ही रिफ्रेश करता है। यह मॉनीटर प्रत्येक रिफ्रेश साइकिल में दो से अधिक लाइनों को प्रदर्शित कर सकता है। इसकी केवल यह कमी थी कि इसका प्रत्युत्तर समय (response time) अधिक होता था। दोनों प्रकार के मॉनीटर की रेजोल्यूशन क्षमता अच्छी होती है। परन्तु नॉन इन्टरलेसिंग मॉनीटर ज्यादा अच्छा होता है। वर्तमान में प्रयोग होने वाले अधिकांश मॉनीटर नॉन इन्टरलेसिंग मॉनीटर होते है।
- **बिट मैपिंग (Bit Mapping)** - पहले जो मॉनीटर का प्रयोग किया जाता था उनमें केवल टेक्स्ट को ही डिस्प्ले किया जा सकता था और इनकी पिक्सेल की संख्या सीमित होती थी। जिससे टेक्स का निर्माण किया जाता था। ग्राफिक्स विकसित करने के लिये जो तकनीकी प्रयोग की गई जिसमें टैक्स्ट और ग्राफिक्स दोनों को प्रदर्शित किया जा सकता हैं वह बिट मैपिंग कहलाती है। इस तकनीकी में बिट मैप ग्राफिक्स का प्रत्येक पिक्सेल ऑपरेटर के द्वारा नियन्त्रित होता है। इससे ऑपरेटर के द्वारा किसी भी आकृति को स्क्रीन पर बनाया जा सकता है।

## वीडियो मानक या डिस्प्ले पद्धति (Video Standard or Display Modes)

वीडियो मानक से तात्पर्य मॉनीटर में लगाये जाने वाले तकनीक से है। पर्सनल कंप्यूटर की वीडियो तकनीक में दिन प्रतिदिन सुधार आता जा रहा है। इसमें मुख्य रुप से दो स्तरों पर अंतर होता है रंगों का प्रदर्शन तथा पिक्सल डिस्प्ले रिज्यालूशन्स। इन दोनों के आधार पर मॉनीटर में ग्राफिक्स प्रदर्शन की गुणवत्ता में परिवर्तन आता है। अब तक परिचित हुए मानकों में वीडियो स्टैंडर्ड के कुछ उदाहरण निम्नलिखित है

- मोनोक्रोम डिस्प्ले एडाप्टर (Monochrome Disply Adapter)
- कलर ग्राफिक्स अडैप्टर (Color graphics Adapter)
- इन्हैंन्स्ड ग्राफिक्स अडैप्टर (Enhanced Graphics Adapter)
- वीडियो ग्राफिक्स ऐरे (Video graphics Array)
- इक्स्टेण्डेड ग्राफिक्स ऐरे (Extended Graphics Array)
- सुपर वीडियो ग्राफिक्स ऐरे (Super Video graphics Array), इत्यादि

इनके बारे में संक्षिप्त विवरण नीचे प्रदान किया जा रहा है -

- **मोनोक्रोम डिस्प्ले एडाप्टर (Monochrome Disply Adapter)** - MDA (मोनोक्रोम डिस्प्ले एडेप्टर), जो 1981 में विकसित हुआ, मोनोक्रोम मॉनिटर का डिस्प्ले मोड था, जो कि 80 कॉलम और 25 पंक्तियों में टेक्स्ट प्रदर्शित कर सकता था। यह मोड केवल ASCII वर्ण के अक्षर स्क्रीन पर प्रदर्शित कर सकता है।
- **कलर ग्राफिक्स अडैप्टर (Color graphics Adapter) –** इसे मूल रूप से आई.बी.एम. ने 1981 में पेश किया था । इसे आईबीएम कलर / ग्राफिक्स मॉनिटर एडॉप्टर भी कहा जाता है। यह आईबीएम पीसी के लिए पहला ग्राफिक्स कार्ड और पहला कलर डिस्प्ले कार्ड था। इस कारण से, यह कंप्यूटर का पहला रंगीन कंप्यूटर डिस्प्ले मानक भी बन गया। मानक आईबीएम सीजीए ग्राफिक्स कार्ड 16 किलोबाइट वीडियो मेमोरी से सुसज्जित था और इसे 4-बिट डिजिटल "RGBI" इंटरफ़ेस का उपयोग करके समर्पित डायरेक्ट-ड्राइव CRT मॉनिटर से जोड़ा जा सकता था, जैसे IBM 5153 कलर डिस्प्ले, या एक NTSC के लिए एक आरसीए कनेक्टर के माध्यम से टेलीविजन या समग्र वीडियो मॉनिटर से जोड़ा जाता था।
- CGA के साथ, आपकी स्क्रीन अधिकतम रिज़ॉल्यूशन पर केवल एक रंग के साथ 640x200 डॉट्स में चित्र दिखा सकती है। यदि आप एक बार में स्क्रीन पर 4 रंग चाहते हैं, तो चित्र और भी अधिक अवरुद्ध दिखाई देंगे, क्योंकि इस समय यह अधिकतम 320x200 डॉट्स प्रदर्शित कर सकता है। यदि आप 16 रंगों में चित्र प्रदर्शित करना चाहते थे तो यह 160x200 डॉट्स के आधार पर चित्र प्रदर्शित कर सकता था।

- **इन्हैंन्स्ड ग्राफिक्स अडैप्टर (Enhanced Graphics Adapter) –** इसका निर्माण भी इंटरनेशल बिजनेस मशीन्स (आई.बी.एम.) ने 1984 में किया था। यह डिस्प्ले सिस्टम 16 अलग-अलग रंगों को प्रदर्शित कर सकता था। सकी प्रदर्शन क्षमता पूर्व में निर्मित सी.जी.ए. की अपेक्षा अधिक संख्या में क्षैतिज तथा उर्ध्वाधर रुप में पिक्सल प्रदर्शित करने की थी। यह 640 x 350 पिक्सल प्रदर्शित करने में सक्षम था। किन्तु फिर भी उच्च गुणवत्ता के ग्राफिकल उपयोग के लिए उपयोगी नहीं था।
- **वीडियो ग्राफिक्स अरे** (Video Graphics Array) या VGA पहले पहल आईबीएम ने 1987 में पीएस/2 कंप्यूटरों में प्रयोग किया था। इसमें मानक, 15 पिन डी-सबमिनिएचर वीजीए कनेक्टर प्रयुक्त होता है जो 640×480 रिजोल्यूशन में इमेज को प्रदर्शित कर पाता है। हालांकि अब यह रिजोल्यूशन पर्सनल कंप्यूटरों में प्रयोग नहीं किया जाता। VGA का स्थान आधिकारिक रूप से आईबीएम के एक्सजीए (XGA) मानक ने लिया था, लेकिन वास्तविकता में इसका स्थान, क्लोन निर्माताओं द्वारा विकसित उन विभिन्न परिष्कृत वीजीए ने लिया था, जिन्हें सामूहिक के रूप से "सुपर वीजीए" नाम से जाना जाता है।
- **सुपर वीडियो ग्राफिक्स ऐरे (Super Video graphics Array)** – इस मानक को अल्ट्रा वीडियो ग्रफिक्स ऐरे (Ultra Video Graphics Array) भी कहा जाता है। इसका विकास एनइसी इलेक्ट्रॉनिक्स ने 1988 में किया था। यह चित्रों को 800x600 रिज्यालूशन में प्रदर्शित कर सकता है। अत वीजीए की तुलना में यह समान आकार की स्क्रीन पर 56 प्रतिशत स्पष्टता के साथ चित्र प्रदर्शित कर सकता है। 640x200, 640x350 और 640x480 के रिज्यालूशन्स पर यह 256 रंगों को प्रदर्शित कर सकता है। SVGA कम रंगों का उपयोग करके उच्च रिज्यालूशन्स जैसे 800x600 या 1024x768 को भी प्रदर्शित कर सकता है।
- **एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे (Extended Graphics Array)**– इसका निर्माण भी इंटरनेशनल बिजनेस मशीन्स ने 1990 में किया था इसमें 16 लाख रंगों में 800x600 पिक्सेल रिज्यालूशन्स तथा 65536 मिलियन रंगों में 1024x768 पिक्सेल्स का रिज्यालूशन्स प्रदर्शित करता था। यह उच्च गुणवत्ता की ग्राफिक्स स्कीन्स पर प्रदर्शित करने में सक्षम था तथा डीटीपी तथा चिकित्कीय ग्राफिक्स जैसे अनुप्रयोगों के लिए उपर्युक्त था।
- **वीडियो इलेक्ट्रॉनिक स्टैंडर्ड एसोसिएशन (Video Electronic Standard Association ) -** ग्राफिक्स मोड में मानकीकरण की कमी को पूरा करने के लिए, ग्राफिकल मानकों को विकसित करने के लिए प्रमुख ग्राफिक्स कार्ड निर्माताओं का एक संघ (VESA, वीडियो इलेक्ट्रॉनिक स्टैंडर्ड एसोसिएशन) बनाया गया था।
- **सुपर एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स एरे (Super eXtended Graphics Array-SXGA)** - वीईएसए कंसोर्टियम द्वारा परिभाषित एसएक्सजीए (सुपर एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स एरे) मानक 16 मिलियन रंगों के साथ 1280x1024 के संकल्प को संदर्भित करता है। इस मोड की विशेषता अन्य मोड (VGA, SVGA, XGA, UXGA) के विपरीत 5:4 के स्क्रीन अनुपात से होती है।

- **अल्ट्रा एक्सएक्सडेड ग्राफिक्स ऐरे (Ultra eXtended Graphics Array – UXGA)** - UXGA मोड (अल्ट्रा एक्सएक्सडेड ग्राफिक्स ऐरे) 16 मिलियन रंगों के साथ 1600 x 1200 के रिज़ॉल्यूशन में ग्राफिक्स प्रदर्शित करता है।
- **वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स एरे (Wide eXtended Graphics Array -WXGA)-** डब्ल्यूएक्सजीए मोड (वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स एरे) 16 मिलियन रंगों के साथ 1280 x 800 के रिज़ॉल्यूशन में ग्राफिक्स प्रदर्शित करता है।
- **वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे (Wide eXtended Graphics Array -WSXGA)** - WSXGA मोड (वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे) 16 मिलियन रंगों के साथ 1600 x 1024 के रिज़ॉल्यूशन में ग्राफिक्स प्रदर्शित करता है।
- **वाइड सुपर एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे (Wide Super eXtended Graphics Array+)** - WSXGA + मोड (वाइड सुपर एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे +) 16 मिलियन रंगों के साथ 1680 x 1050 के रिज़ॉल्यूशन में ग्राफिक्स प्रदर्शित करता है।
- **वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स एरे (Wide eXtended Graphics Array – WUXGA)** - WUXGA मोड (वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स एरे) 16 मिलियन रंगों के साथ 1920 x 1200 के रिज़ॉल्यूशन में ग्राफिक्स प्रदर्शित करता है।
- **वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे (Wide eXtended Graphics Array - QXGA)** - QXGA मोड (वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे) 16 मिलियन रंगों के साथ 2048 x 1536 के रिज़ॉल्यूशन में ग्राफिक्स प्रदर्शित करता है।
- **वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स एरे (Wide eXtended Graphics Array –QSXGA)** - QSXGA मोड (वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स एरे) 16 मिलियन रंगों के साथ 2560 x 2048 के रिज़ॉल्यूशन में ग्राफिक्स प्रदर्शित करता है।
- **अल्ट्रा एक्सटेन्ड ग्राफिक्स एरे (Ultra eXtended Graphics Array – QUXGA)** - QUXGA मोड (अल्ट्रा एक्सटेन्ड ग्राफिक्स एरे) 16 मिलियन रंगों के साथ 32000 x 2400 के रिज़ॉल्यूशन में ग्राफिक्स प्रदर्शित करता है।

इनमें से प्रमुख मानकों को नीचे सारणी में प्रदर्शित किया गया है।

| Display format | Horizontal resolution | Vertical resolution | Number of pixels | Ratio |
|---|---|---|---|---|
| VGA | 640 | 480 | 307,200 | 1 |
| SVGA | 800 | 600 | 480,000 | 1.56 |
| XGA | 1024 | 768 | 786,432 | 2.56 |
| SXGA | 1280 | 1024 | 1,310,720 | 4.27 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| SXGA+ | 1400 | 1050 | 1,470,000 | 4.78 |
| SXGA+ | 1280 | 1024 | 1,310,720 | 4.27 |
| UXGA | 1600 | 1200 | 1,920,000 | 6.25 |
| QXGA | 2048 | 1536 | 3,145,728 | 10.2 |
| QSXGA | 2560 | 2048 | 5,242,800 | 17.1 |
| QUXGA | 3200 | 2400 | 7,680,000 | 25 |

## हार्ड कॉपी (Hard Copy) आउटपुट उपकरण

इस प्रकार के उपकरण वह उपकरण होते हैं जो सामान्यत कागज पर प्रिंट स्वरूप में हमें स्थायी परिणाम प्रदर्शित करते हैं। इस प्रकार प्राप्त परिणाम का हम फिर कहीं भी उपयोग कर सकते हैं। सामान्य रूप में प्रिंटर तथा प्लॉटर को इस प्रकार की श्रेणी में रखा जाता है। प्रिंटर को तीन श्रेणियों में रखा जाता है- (i) कैरेक्टर प्रिंटर (ii) पेज प्रिंटर (iii) लाइन प्रिंटर प्रिंट तकनीक के आधार पर

- **कैरेक्टर प्रिंटर** - इस प्रकार के प्रिंटर एक बार में एक अक्षर प्रिंट करते हैं। सामान्यत उपयोग में लाए जाने वाले डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर डेजी व्हील तथा इंकजैट प्रिंटर इस श्रेणी के ही प्रिंटर हैं। इन प्रिंटर्स की गति कैरेक्टर प्रति सेकेण्ड्स (CPS) में मापी जाती है।
- **लाइन प्रिंटर** - इस प्रकार के प्रिंटर में सूचना की संपूर्ण पंक्ति एक बार में प्रिंट होती है। इनकी गति कैरेक्टर प्रिंटर की तुलना में अधिक होती है। इन प्रिंटर्स की गति लाइन प्रति मिनिट में मापी (LPM) में जाती है। इस प्रकार के प्रिंटर्स चेन तथा ड्रम प्रिंटर्स होते हैं।
- **पेज प्रिंटर्स** - इस प्रकार के प्रिंटर में संपूर्ण में लेजर तकनीक उपयोग में लाई जाती है।

  प्रिंट तकनीक के आधार पर व्यापक रूप से प्रिंटर को दो श्रेणियों में रखा जाता है-
- **इंपेक्ट प्रिंटर** - इंपेक्ट प्रिंटर सामान्य रूप में टाइपराइटर की तरह कार्य करते हैं इन प्रिंटर में कागज पर दवाब बनाकर अक्षरों की छपाई की जाती है इनमें प्रिंट हैड कागज पर दवाब देता है तथा छपाई करता है इन प्रिंटर में चूंकि दवाब (hammer) का प्रयोग होता है अत वे ज्यादा शोर करते हैं। किन्तु इस प्रकार के प्रिंटर्स में कार्बन का प्रयोग कर एक बार में एक से अधिक मूल प्रति प्रिंट की जाती है ।
- **नॉन इंपेक्ट प्रिंटर्स** - इस प्रकार के प्रिंटर्स में कागज पर कैरेक्टर प्रिंट करने हेतु दबाव नहीं दिया जाता। यहां पर हैड सीधे कागज के संपर्क में नहीं आता है अत ये प्रिंटर बिना शोर किए प्रिंट करते हैं। इस प्रकार कागज पर दवाब न पड़ने के कारण अत्यंत पतले कागज पर की अच्छी गुणवत्ता का प्रिंट लिया जा सकता है।

## डेजी व्हील प्रिंटर (Daisy wheel Printer)

यह ठोस मुद्रा-अक्षर **(Solid Font)** वाला इंपैक्ट प्रिंटर है। इसका नाम डेजी व्हील **(Daisy wheel)** इसलिये दिया गया है कि इसके प्रिंट हैड की आकृति एक फूल (**flower)** गुलबहार **(Daisy)** से मिलती है। डेजी व्हील प्रिंटर एक धीमी गति का प्रिंटर होता है लेकिन इसके आउटपुट की स्पष्टता तथा गुणवत्ता उच्च होती है। इसलिए इसका उपयोग कार्यालयीन पत्र **(office letter)** आदि छापने में होता है और यह लेटर-क्वालिटी प्रिंटर **(Letter Quality Printer)** कहलाता है। इसके प्रिंट हैड में एक चक्र या व्हील **(Wheel)** होता है जिसकी प्रत्येक तान **(Spoke)** में एक कैरेक्टर का ठोस फोन्ट उभरा रहता है। व्हील**,** कागज की क्षैतिज दिशा में गति करता है और छपने योग्य कैरेक्टर का स्पोक (spoke), व्हील के घूमने से प्रिंट पोजीशन **(Position)** पर आता है। एक छोटा हैमर **(Hammer)** स्पोक**,** रिबन **(Ribbon)** और कागज पर टकराता है जिससे अक्षर कागज पर छप जाता है। इस प्रकार के प्रिन्टर अब बहुत कम उपयोग में हैं। डेजी व्हील प्रिंटरों का सर्वाधिक उपयोग 1990 तथा 2000 के दशक में प्रचलित इलेक्ट्रॉनुक टाइपराइटरों में किया जाता था।

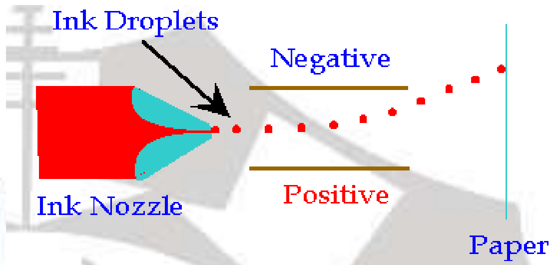
## इंक-जेट प्रिंटर (Ink-Jet Printers)

इंक-जेट प्रिंटर एक नॉन-इम्पैक्ट प्रिंटर है जिसमें एक नौजल **(Nozzle)** से कागज पर स्याही की बूंदों की बौछार **(Spray)** करके कैरेक्टर और आकफढतियाँ छापी जाती हैं। प्रिंट हैड के नोजल में स्याही की बूंदों को आवेशित **(Charged)** करके कागज पर उचित दिशा में छोड़ा जाता है। इस प्रिंटर का आउटपुट अधिक स्पष्ट होता है क्योंकि प्रत्येक कैरेक्टर दर्जनों डॉट्स से मिलकर बना होता है।

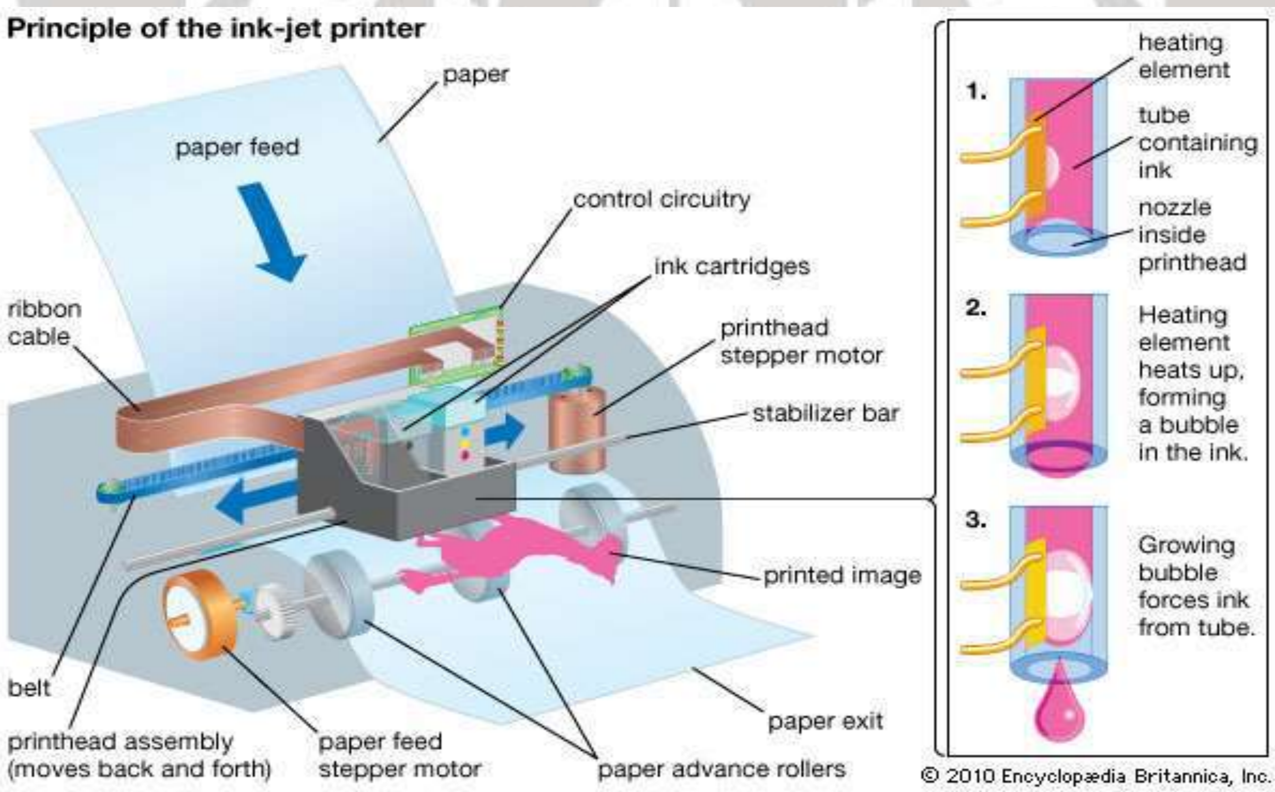
रंगीन इंकजेट प्रिंटर में स्याही के चार नोजल **(nozzles)-** नीलम **(Cyan),** लाल **(Magenta),** पीला **(Yellow)** तथा काला **(Black)** होते हैं। इस कारण इन्हें **CMYK** प्रिन्टर की संज्ञा भी दी जाती है। यह चारों रंगों का संयोग प्रायः सभी रंगीन प्रिन्टरों में होता है क्योंकि इन रंगो के मिश्रण से किसी भी प्रकार का रंग उत्पन्न कर सकता है।

इस प्रिंटर में एक मुख्य समस्या है- प्रिंट हेड में इंक क्लौगिंग **(Ink Clogging)** का हो जाना, अर्थात् लम्बे समय तक उपयोग न होने पर या गर्मी होने पर प्रिंट हेड (नोज़ल) के नोजल के मुहाने पर स्याही जमकर छिद्रों को बन्द कर देती है। इंक-जेट प्रिंटर के आउटपुट की प्रिंट क्वालिटी प्रायः **300 dpi (dots per inch)** होती है।

**इंकजेट प्रिंटर**



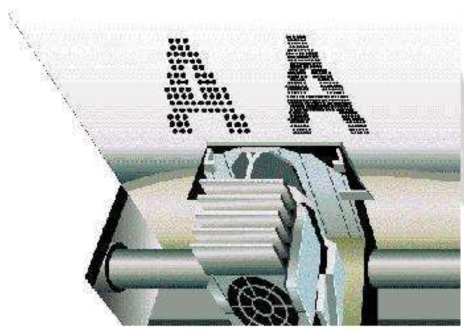

**इंकजेट प्रिंटर नोज़ल कार्य प्रणाली**



## डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर

यह प्रिंटर कार्यालयीन कार्यों के लिए सबसे अधिक लोकप्रिय है। इस प्रकार के प्रिंटरों में कैरेक्टर,9x9 या 24x24 पिनों से, जो एक मैट्रिक्स के रूप में होती है, से प्रिंट किये जाते हैं। इसमें कम्प्यूटर की मेमोरी से क्रमबार तरीके से **(serially)** एक बार में एक कैरेक्टर भेजा जाता है जो प्रिंटर प्रिंट करता जाता है। डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर से किसी भी भाषा में प्रिंट किया जा सकता है। ये **80** कैरेक्टर प्रति सेकण्ड (**CPS**) से **1500** कैरेक्टर प्रति सेकण्ड तक की गति से प्रिंटिंग कर सकने में सक्षम होते हैं। इनकी प्रिंटिंग लागत अत्यंत कम होने के कारण इनका प्रयोग कार्यालयों में अत्यधिक होता है किन्तु इनकी गुणवत्ता कुछ कम होती है । यह 80 कॉलम,132 कॉलम तथा 136 कॉलम के विभिन्न मॉडल में उपलब्ध होते है। यह 9x9 मैट्रिक्स के प्रिंटर सामान्य डॉट मैट्रिक्स तथा 24x24 मैट्रिक्स के प्रिंटर नियर लेटर क्वालिटी प्रिंटर (NLQ Printer) कहलाते है । कुछ डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर एक ही दिशा में प्रिंट करते है जिन्हें यूनिडायरेक्शनल**(Unidirectional)** प्रिंटर कहा जाता है किन्तु वर्तमान में प्रचलित अधिकांश डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर दोनों दिशाओं में प्रिंट करते हैं जिन्हे बाईडायरेक्शनल **(Bidirectional)** प्रिंटर कहा जाता है। सामान्यतः डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर में एक बार में ही एक से अधिक प्रतियां प्रिंट करने के लिए कार्बन युक्त कागज का प्रयोग करने की सुविधा प्रदान की जाती है। ये डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर विश्व की किसी भी भाषा को प्रिंट कर सकते है तथा एन प्रिंटरों का प्रयोग करने पर आप एक ही दस्तावेज में एक ही बार में एक से अधिक भाषा में प्रिंट कर सकते हैं।

**डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर**



**डॉट मैट्रिक्स प्रिंटिंग हैड**

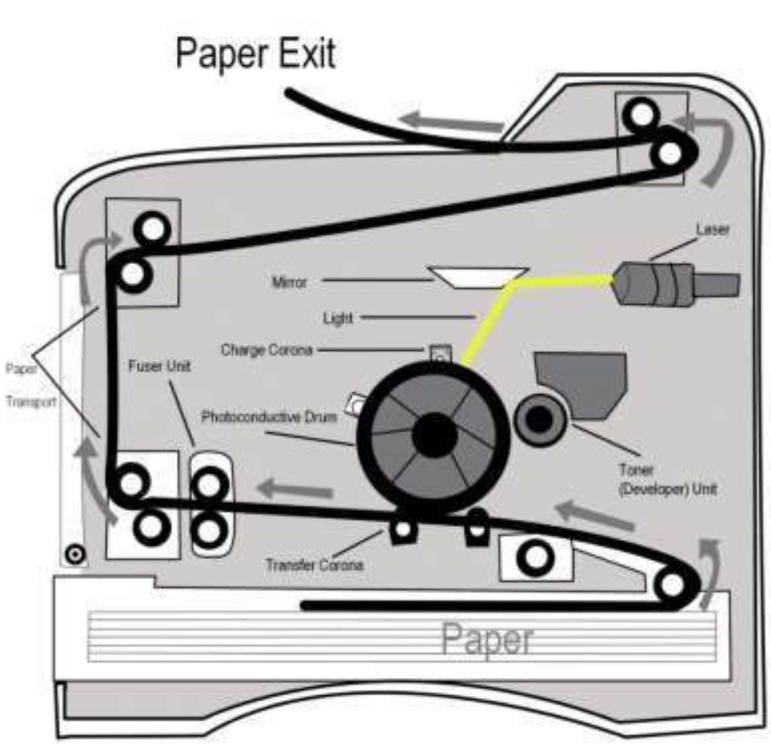
## लेसर प्रिंटर

लेज़र प्रिंटर कम्प्यूटर प्रिंटर का एक ऐसा प्रकार है, जो तीव्र गति से किसी सादे कागज़ पर उच्च गुणवत्ता वाले अक्षर और चित्र उत्पन्न (मुद्रित) करता है। प्रिंट किये जा रहे परिणामों की गुणवत्ता में अत्यधिक निखार लाने के लिए लेजर प्रिंटरों का प्रयोग किया जाता है। इनके द्वारा प्राप्त परिणाम की गुणवत्ता अत्यधिक उच्च होती है। लेज़र प्रिंटर का आविष्कार ज़ेरोक्स कंपनी में **1969** में अनुसंधानकर्ता गैरी स्टार्कवेदर द्वारा किया गया। लेज़र प्रिंटर का पहला वाणिज्यिक कार्यान्वयन **1976** में निर्मित **IBM** मॉडल **3800** था, जिसका प्रयोग चालानों और पत्र-लेबल जैसे दस्तावेजों के अधिक मात्रा में मुद्रण के

लिये किया जाता था। किसी कार्यालयीन व्यवस्था में प्रयोग के लिये बनाया गया पहला लेज़र प्रिंटर **1981** में ज़ेरोक्स स्टार **8010** के साथ रिलीज़ हुआ था। पर्सनल कम्प्यूटरों का व्यापक प्रयोग शुरु हो जाने के बाद, सामूहिक बाज़ार को लक्ष्य बनाकर रिलीज़ किया गया पहला लेज़र प्रिंटर **1984** में तैयार **HP** लेज़र जेट शा जिसकी गति 8 पेज प्रति मिनिट थी।

लेजर प्रिंटर मुद्रण में इलेक्ट्रोस्टैटिक (विद्युत आवेग द्वारा) डिजिटल मुद्रण की प्रक्रिया प्रयोग करता है , जिसमें एक भिन्नरूपेण चार्ज छवि को परिभाषित करने के लिए, नकारात्मक चार्ज हुए बेलनाकार ड्रम पर लेज़र बीम को बार बार आगे-पीछे घुमाकर उच्च गुणवत्ता वाले पाठ और ग्राफिक्स (और मध्यम गुणवत्ता तस्वीरें ) का उत्पादन किया जाता है। इसके बाद बेलनाकार ड्रम चुनिंदा रूप से विद्युत से चार्ज हुए स्याही पाउडर (टोनर) से कागज पर छवि बना देता है। उसे बाद कागज को प्रिंटर में उपलब्ध में हीटर से गुजारा जाता है जिससे पेपर पर बनी छवि को स्थायी कर दिया जाता है।

वर्तमान में रंगीन लेजर प्रिंटर भी बाजार में उपलब्ध है। इन रंगीन लेज़र प्रिंटर में चार रंगों के टोनर (सूखी स्याही) का प्रयोग किया जाता है ये रंग है- हरिनील (**Cyan**), नीलातिरक्त (**Magenta**), पीला (**Yellow**) और काला (**Black**) जिन्हे संक्षिप्त में **CMYK** कहा जाता है। एक ओर जहां मोनोक्रोम प्रिंटर केवल एक लेज़र स्कैनर असेम्बली का प्रयोग करते हैं, वहीं रंगीन प्रिंटरों में अक्सर दो या अधिक स्कैनर असेम्बलियां होती हैं।




लेजर प्रिंटर द्वारा छापे गए चित्रों की गुणवत्ता उसके द्वारा प्रयुक्त किए गए एक वर्ग इंच में उपयोग किए डॉट्स की अधिकतम संख्या जिन्हे संक्षिप्त में डीपीआई कहा जाता है पर निर्भर करती है। जहां पहले सिर्फ **300** डीपीआई के लेजर प्रिंटर उपलब्ध थे वहीं वर्तमान में **2400** डीपीआई तक के प्रिंटर उपलब्ध है। इनका चयन आपकी आवश्यकता के अनुरुप किया जाता **300** डीपीआई - सबसे सरल ग्राफिक्स और पाठ्य के लिए

**600** डीपीआई मुद्रण बेहतर पाठ्य और ग्राफिक्स के लिए तथा **1200** डीपीआई पेशेवर फोटोग्राफी के लिए एवं बेहतर तस्वीरों,की प्रिंटिंग के लिए **2400** डीपीआई के प्रिंटर।

प्रिंटर के अन्य प्रकारों की तुलना में लेज़र प्रिंटर के अनेक महत्वपूर्ण लाभ हैं। इम्पैक्ट प्रिंटरों के विपरीत, लेज़र प्रिंटर की गति में व्यापक अंतर हो सकता है और यह अनेक कारकों पर निर्भर होती है, जिनमें किये जा रहे कार्य की रेखाचित्रीय तीव्रता शामिल है। इन प्रिंटरों से लगभग **15**-70 पेज प्रति मिनिट प्रिंट किये जा सकते हैं। साधारण: इनका प्रयोग उन स्थानों पर किया जाता है जहॉ उच्च गुणवत्ता की छपाई तथा तेज प्रिंट गति आवश्यक होती है । सबसे तेज़ गति वाले मॉडल प्रति मिनट एक रंग वाले **200** से अधिक पृष्ठ (**12,000** पृष्ठ प्रति घंटा) मुद्रित कर सकते हैं। सबसे तेज़ गति वाले रंगीन लेज़र प्रिंटर प्रति मिनट **100** से अधिक (**6000** पृष्ठ प्रति घंटा) मुद्रित कर सकते हैं। अत्यधिक उच्च-गति वाले लेज़र प्रिंटरों का प्रयोग निजीकृत दस्तावेजों, जैसे क्रेडिट कार्ड या सुविधा-बिलों, के सामूहिक प्रेषण के लिये किया जाता है और कुछ वाणिज्यिक अनुप्रयोगों में इनकी प्रतिस्पर्धा लिथोग्राफी से है।

पिछले कुछ वर्षों में इनकी कीमत अत्यंत कम होने के कारण तथा आकार में छोटे होने के कारण इन प्रिंटर का उपयोग कार्यालयों में काफी बढ़ गया है।

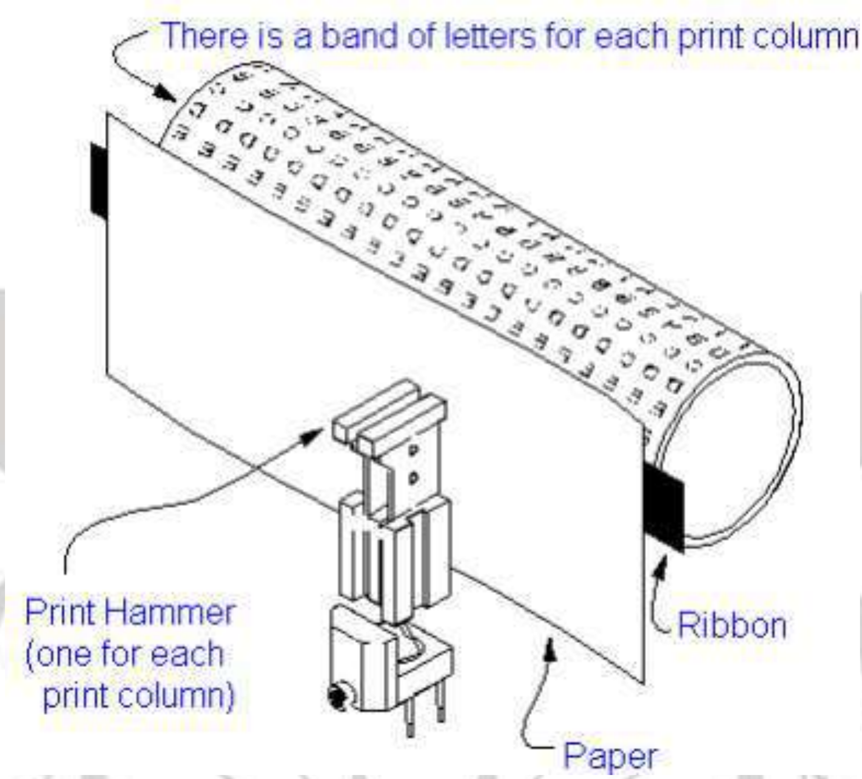
## थर्मल प्रिंटर

थर्मल प्रिंटर ऐसे प्रकार के प्रिंटर है जो एक विशेष प्रकार के कागज जिसे थर्मोक्रोमिक(thermochromic) या थर्मल पेपर(thermal paper) कहते है पर गर्मी के कारण कागज पर छवि प्रिंट किए जाने की तकनीक प्रयुक्त करते है. जब इस प्रकार के विशेष कागज को प्रिंट हैड से गुजारा जाता है तो कम्प्यूटर द्वारा दिए गए निर्देशों के अनुसार उन स्थानों पर गर्म हो जाता है तथा उसके अनुसार कागज पर वह छवि उभर जाती है. सामान्यत यह प्रिंटर एक ही रंग में (काले) में प्रिंट करते है परन्तु नए प्रिंटरों में अलग-अलग तापमानों पर गर्म किए जाने की तकनीक के आधार पर दो रंगो में भी प्रिंटिंग की जा सकती है. इस प्रकार के प्रिंटर का अधिक उपयोग बड़े डिपार्टमेंटल स्टोर्स में किया जाता है.

## ड्रम प्रिंटर

ड्रम प्रिंटर में प्रिंट किए जाने वाले कैरेक्टर को एक बेलनाकार ड्रम की सतह पर उभारा जाता हैं। यह बेलनाकार ड्रम प्रिंट किए जाते समय काफी अधिक तीव्र गति से घूमता है। ड्रम और कागज के बीच

एक कार्बन रिबिन होती है, जिसकी सहायता से कम्प्यूटर से आदेश प्राप्त होने पर ड्रम से कैरेक्टर प्रिंट होते हैं। आजकल इन प्रिंटर का प्रयोग लगभग समाप्त हो गया है।




**ड्रम प्रिंटर**

## थ्री डायमेंशनल प्रिंटर (3 डी प्रिंटर)

3डी प्रिंटर एक नवीन प्रिंटिग तकनीक के प्रिंटर है जिसमें आब्जेक्ट को कागज पर प्रिंट करने के स्थान पर परत दर परत के रुप में छापा जाता है। ये प्रिंटर जटिल से जटिल ढांचों को आसानी से घर में ही तैयार कर सकता है. इससे छोटी मोटी हर चीज बनाई और दुनिया भर में शेयर की भी जा सकती है।

थ्री डायमेंशनल प्रिटिंग करने से पहले उस आब्जेक्ट का 3 डी में पहले कंप्यूटर में डिज़ाइन तैयार किया जाता है। फिर उचित निर्देश के ज़रिए 3डी प्रिंटर उस डिज़ाइन को, सही पदार्थ (मेटीरियल)

का इस्तेमाल करते हुए परत दर परत प्रिंट करता है या बनाता है। इस प्रिंटर में स्याही के स्थान पर पिघले हुए प्लास्टिक या मेटल का इस्तेमाल करते हुए उसे मनचाहा आकार दिया जाता है।

जर्मनी, अमेरिका, हॉलैंड, ब्रिटेन और ऑस्ट्रेलिया में कई शोध संस्थान पहले से 3डी प्रिंटरों का इस्तेमाल कर रहे हैं। जर्मनी में शोध में जुटी कई यूनिवर्सिटियों इन प्रिंटरों की मदद से नए नए मॉडल, पुर्ज और यहां तक कि मानव शरीर में लगाने हेतु (इम्प्लांट के लिए) हार्ट वॉल्व जैसी चीजें बनाती हैं। ऑटो उद्योग से जुड़ी बड़ी कंपनियां नई कारें बनाने से पहले 3डी प्रिंटर की मदद से देखती हैं कि गाड़ी दिखेगी कैसी। अमरीकी ऊर्जा विभाग की प्रयोगशाला ओक रिज नेशनल लेबोरेटरी ने 3डी प्रिंटर पर न केवल स्पोर्ट्स कार बनाई बल्कि 2015 के डेट्रॉयट ऑटो शो में इसे प्रदर्शित भी किया। पहली नज़र में तैयार की गई शेलबी कोबरा कार आम स्पोर्ट्स कार जैसी ही लगती है, चाहे ये प्लास्टिक से बनी है. हालांकि ये स्टील से भी बनाई जा सकती है। शहर का मास्टर प्लान भी पहले 3डी प्रिंटिंग में देखा जा सकता है।

भविष्य में लोग चाहें तो वे तस्वीरों की जगह घर पर प्रियजनों की मूर्तियां लगा सकेंगे। दुनिया भर के रिसर्चर अपने आविष्कारों को साझा कर सकेंगे। नट-बोल्ट, खिलौने, छोटे मोटे पाइप और विज्ञान के जटिल नमूने पांच से 45 मिनट के भीतर घर पर ही बनाए जा सकेंगे। फिलहाल फैक्ट्रियों में कई बार भारी भूलें भी होती हैं। औद्योगिक पैमाने पर लाखों गलत पुर्जे बनने से नुकसान होता है। 3डी प्रिंटर औद्योगिक उत्पादक की इस परंपरा को भी बदलेगा।

वर्तमान में एक सामान्य 3डी प्रिंटर की कीमत 70 हजार रुपये से सवा लाख रुपये की बीच है लेकिन इससे जुड़े सपोर्ट सिस्टम में एक मुश्किल बनी हुई है। 3डी कैमरे और स्कैनर बहुत महंगे हैं। सॉफ्टवेयर इस्तेमाल करना हर किसी के बस की बात नहीं। ऐसे में सिर्फ प्रिंटर लेकर काफी कुछ नहीं किया जा सकता है। हालांकि कंपनियों को उम्मीद है कि अगले दो-तीन साल में प्रिंटर से जुड़ने वाली बाकी मशीनें बेहतर भी हो जाएंगी और काफी सस्ती भी, इस तरह 3डी प्रिंटर का बाजार भी फैलेगा और आम लोगों के लिए सस्ते 3डी कैमरे भी बनने लगेंगे।

कुछ वैज्ञानिक 3 डी प्रिंटर में बायो सामग्री का उपयोग कर उससे मानव शरीर के कुछ अंग जैसे निचला जबड़ा, मांसपेशियाँ, उपास्थि और कान आदि बनाए हैं जो बिलकुल असली अंगों जैसे लगते हैं। इन बायो 3डी प्रिंटर से प्रिंट किये गए ऊतकों का प्रत्यारोपण मानव शरीर के लिए सुरक्षित है, तुरंत ही उसका उपयोग चिकित्सा क्षेत्र में किया जाने लगेगा। अगर ऐसा होता है तो लोगों को शरीर के क्षतिग्रस्त या संक्रमित अंगों की जगह नयी हड्डियां, मांसपेशियां और उपास्थि उपलब्ध हो सकेंगी बल्कि,प्रत्यारोपण हेतु प्रिंट किये जाने वाले कृत्रिम अंगों के माप में प्रत्येक मरीज़ की आवश्यकतानुसार, कंप्यूटर की मदद से, बदलाव करना भी संभव होगा।

## प्लॉटर

कुछ कम्प्यूटर अनुप्रयोगों में ग्राफिकल आउटपुट की आवश्यकता होती है जैसे सिविल इंजीनियरिंग में मकान, बांध, पुलो के नक्शे, मैकेनिकल तथा आटोमोबाइल इंजीनियरिंग मे गाड़ियों के पुर्जो के डिजाइन इत्यादि मे। इसके लिए विशेष तौर पर निर्मित ग्राफिकल प्रिंटर बनाये जाते हैं इन्हे प्लॉटर कहा जाता है।इनसे इंजीनियरिंग डिजाइन, नक्शे, ग्राफ चित्र, पाई-चार्ट इत्यादि सरलता से प्रिंट किये जा सकते हैं। इनसे रंगीन परिणाम भी प्राप्त किया जा सकता है।

## फिल्म रिकॉर्डर (Film Recorder)

फिल्म रिकॉर्डर एक कैमरे **(Camera)** के समान डिवाइस है जो कम्प्यूटर से प्राप्त उच्च रेजोलूशन के चित्रों को सीधे **35mm** की स्लाइड, फिल्म या ट्रॉन्सपेरेन्सी **(Transparencies)** पर स्थानान्तरित कर देती है। कुछ वर्षों पहले तक यह तकनीक बड़े कम्प्यूटरों में ही प्रयुक्त की जाती थी लेकिन अब यह माइक्रोकम्प्यूटर्स में भी उपलब्ध है। विभिन्न कम्पनियाँ अपने उत्पादों की जानकारी देने के लिए प्रस्तुतीकरण **(Presentation)** तैयार करती हैं। इन प्रस्तुतियों को बनाने के लिए फिल्म रिकार्डिंग तकनीक का ही प्रयोग किया जाता है।

## वॉयस-आउटपुट डिवाइसेज (Voice-Output Devices)

कभी कभी टेलीफॉन पर कोई नम्बर डायल करने पर जब लाइन व्यस्त होती है तो एक आवाज सुनाई देती है- "आपने जिस टेलीफोन नंबर को डायल किया है वह किसी अन्य कॉल में व्यस्त है कृपया प्रतीक्षा करें या थोड़ी देर बाद डायल करें" यह संदेश वॉयस आउटपुट डिवाइसेज **(Voice**

**Output** Devices**)** की सहायता से हमें टेलीफोन पर सुनाई देता है। पूर्व संग्रहित शब्दों को एक फाइल में से प्राप्त कर कम्प्यूटर इन संदेशों का निर्माण करता है। कम्प्यूटरीकृत वॉयस संदेश का उपयोग हवाई अड्डे या रेलवे स्टेशन पर यात्रियों तक आवश्यक सूचना पहुंचाने के लिए भी किया जाता है। कम्प्यूटर में सैकड़ों शब्दों के उच्चारण कर शब्द-भण्डार संग्रहित किया जाता है जिन्हें कम्प्यूटर प्रोग्राम्स के निर्देशों के आधार पर संयोजित कर संदेश बनाता है और वायस-आउटपुट डिवाइस **(Voice Output Device)** इन संदेशों को स्पीकरों **(Speakers)** के द्वारा सुना जा सकता है।

## साउन्ड कार्ड एवं स्पीकर (Sound Card and Speaker)

कम्प्यूटर में साउन्ड कार्ड एक प्रकार की विस्तारण **(expansion)** सुविधा होती है जिसका प्रयोग कम्प्यूटर पर गाना सुनने, या फिल्में देखने या फिर गेम्स **(games)** खेलने के लिए किया जाता है। आज के आधुनिक पर्सनल कम्प्यूटर का मुख्य बोर्ड जिसे मदर बोर्ड कहते हैं, में साउन्ड कार्ड पूर्व-निर्मित **(in-built)** होता है।

साउन्ड कार्ड तथा स्पीकर कम्प्यूटर में एक दूसरे के पूरक होते हैं। साउन्ड कार्ड की सहायता से ही स्पीकर ध्वनि उत्पन्न करता है, माइक्रोफोन की सहायता से इनपुट किये गये साउन्ड को संग्रहित करता है तथा डिस्क पर उपलब्ध साउन्ड को संपादित करता है।

प्राय सभी साउन्ड कार्ड मिडी **(MIDI)** इन्टरफेस को सपोर्ट करते हैं। मिडी संगीत को इलेक्ट्रॉनिक रूप में व्यक्त करने के लिए एक मानक है। इसके अतिरिक्त, अधिकतर साउन्ड कार्ड साउन्ड ब्लास्टर निर्देशों को समझने योग्य होते हैं **(sound blaster compatible)** होते हैं, जो पर्सनल कम्प्यूटर साउन्ड के लिए वास्तविक मानक है। साउन्ड कार्ड दो बुनियादी विधियों फ्रीक्वेन्सी मॉडुलेशन तथा वेबटेबल सिन्थेसिस से डिजिटल डाटा को एनालॉग ध्वनि में रूपांतरित करते हैं।

# Suggested Video Links

| | |
|---|---|
| Input Devices | https://www.youtube.com/watch?v=uDKBq-3HDUo |
| Input Devices | https://www.youtube.com/watch?v=T7A4y_aOFOA |
| Input Devices | https://study.com/academy/lesson/computer-input-devices-keyboards-mice-audio-video.html |
| Keyboard | https://www.youtube.com/watch?v=chSzoovWtzU |
| Keyboard | https://www.youtube.com/watch?v=gbZkKQBUrhc |
| Mouse | https://www.youtube.com/watch?v=eccSwn9QVxo |
| Mouse | https://www.youtube.com/watch?v=JG9UeIQTmmw |
| Trackball | https://www.youtube.com/watch?v=PkNrHt-lDHE |
| Trackball | https://www.youtube.com/watch?v=VJRbvOC6woI |
| Scanners | https://www.youtube.com/watch?v=OpBDTjw9yho |
| Scanners | https://www.youtube.com/watch?v=m3PyVSwFXoQ |
| Digitizing tablet | https://www.youtube.com/watch?v=1fy-91XUsQg |
| Digitizing tablet | https://www.youtube.com/watch?v=JKKNJW_rbR0 |
| Digital Camera | https://www.youtube.com/watch?v=qSY4iWmccQk |
| Digital Camera | https://www.youtube.com/watch?v=i85jZ76azZ8 |
| Digital Camera | https://www.youtube.com/watch?v=E_OsK5_sElA |
| MICR | https://www.youtube.com/watch?v=LX-FyRcdUmM |
| MICR | https://www.youtube.com/watch?v=BFf7rPFnooc |
| OCR | https://www.youtube.com/watch?v=jO-1rztr4O0 |
| OCR | https://www.youtube.com/watch?v=cAkklvGE5io |
| OCR | https://www.youtube.com/watch?v=c-ghZCsm3oA |
| OMR | https://www.youtube.com/watch?v=78EkOOaXwXk |
| OMR | https://www.youtube.com/watch?v=TQsH6ADr0Cc |
| OMR | https://www.youtube.com/watch?v=bn3OvCtkykA |

| | |
|---|---|
| Light pen | https://www.youtube.com/watch?v=WxQgoeyoWaA |
| Light pen | https://www.youtube.com/watch?v=Nu-Hoj4EljU |
| Barcode & Barcode Reader | https://www.youtube.com/watch?v=e6aR1k-ympo |
| Barcode & Barcode Reader | https://www.youtube.com/watch?v=Vwcrw5K8fRc |
| Barcode & Barcode Reader | https://www.youtube.com/watch?v=evDaWhHf1eE |
| Quick Response Code (QR Code) | https://www.youtube.com/watch?v=h-KcfNeHCGs |
| Quick Response Code (QR Code) | https://scanova.io/blog/what-is-a-qr-code/ |
| Quick Response Code (QR Code) | https://www.youtube.com/watch?v=xUSVnalM6DE |
| Voice Recognition | https://www.youtube.com/watch?v=cSsnYmopB8M |
| Voice Recognition | https://lab.onebonsai.com/how-does-voice-technology-work-9b88a0bbf069 |
| Touch Screen | https://www.youtube.com/watch?v=FyCE2h_yjxI |
| Touch Screen | https://www.youtube.com/watch?v=cFvh7qM6LdA |
| Touch Screen | https://www.youtube.com/watch?v=WSJ44xTqQAY |
| Output Devices | https://www.youtube.com/watch?v=eLkxnpmqaw8 |
| Output Devices | https://www.youtube.com/watch?v=YNnEjTH5PuA |
| Output Devices | https://www.youtube.com/watch?v=3ks3zVG1Pho |
| Monitors- Characteristics and types of monitor, | https://www.youtube.com/watch?v=NNdw8if2hmk |
| Monitors- Characteristics and types of monitor, | https://www.youtube.com/watch?v=uyLDA9QT8EY |
| Monitors- Characteristics and types of monitor, | https://www.youtube.com/watch?v=cubF6FkWnL0 |
| Resolution, Refresh Rate, | https://www.youtube.com/watch?v=zc7LncmdzBU |

| | |
|---|---|
| Interlaced/Non-Interlaced,<br>Dot Pitch, | |
| Dot Pitch, | https://www.youtube.com/watch?v=zJHRbiWIN6U |
| Resolution, Refresh Rate,<br>Interlaced/Non-Interlaced,<br>Dot Pitch, | https://www.youtube.com/watch?v=m8c1CAT2zEI |
| difference between<br>progressive and interlaced<br>video | https://www.youtube.com/watch?v=7v_85PMAm44 |
| Video Standard- VGA,<br>SVGA, XGA etc. | https://www.youtube.com/watch?v=n9A2vJ909T0 |
| Video Standard- VGA,<br>SVGA, XGA etc. | https://www.youtube.com/watch?v=jpecww694JE |
| Resolución SVGA vs XGA | https://www.youtube.com/watch?v=T21fgxexobA |
| Printers and its Types | https://www.youtube.com/watch?v=JEVurb1uVFA |
| Printers and its Types | https://www.youtube.com/watch?v=BA6hyPhkK1s |
| Printers and its Types | https://www.youtube.com/watch?v=ZJddkpM0GkU |
| Impact and Non-Impact<br>printer | https://www.youtube.com/watch?v=92ux2n5GaVw |
| Impact and Non-Impact<br>printer | https://www.youtube.com/watch?v=eMbc8M5iz7c |
| Impact and Non-Impact<br>printer | https://www.youtube.com/watch?v=fkFiK9izn04 |
| Dot Matrix Printer | https://www.youtube.com/watch?v=A_vXA058EDY |
| Dot Matrix Printer | https://www.youtube.com/watch?v=uVOVm45yjTY |
| Inkjet Printer | https://www.youtube.com/watch?v=9yeZSaigBj4 |
| Inkjet Printer | https://www.youtube.com/watch?v=YMjY-aiG1zo |

| | |
|---|---|
| Inkjet Printer | https://www.youtube.com/watch?v=PYtd9PtkYbs |
| Laser Printer | https://www.youtube.com/watch?v=WB0HnXcW8qQ |
| Laser Printer | https://www.youtube.com/watch?v=EwvmNv1leUo |
| Laser Printer | https://www.youtube.com/watch?v=_UOU5_4fnzs |
| Plotter | https://www.youtube.com/watch?v=lG4qi1k12H0 |
| Plotter | https://www.youtube.com/watch?v=1J9GBEQs-Cg |
| Plotter | https://www.youtube.com/watch?v=GJFJEwKNqfY |
| 3D Printers | https://www.youtube.com/watch?v=Vx0Z6LplaMU |
| 3D Printers | https://www.youtube.com/watch?v=Llgko_GpXbI |
| 3D Printers | https://www.youtube.com/watch?v=f4RGU2jXQiE |
| Sound Card and Speakers | https://www.youtube.com/watch?v=tpszUMlzsIE |
| Sound Card and Speakers | https://www.youtube.com/watch?v=SFBvvlebSmw |
| Sound Card and Speakers | https://www.youtube.com/watch?v=jhg90zsjqt4 |

# ऑनलाइनपाठ्य सामग्री

# 1DCA1

# Computer Fundametals

## 1डीसीए1

## कंप्यूटर फंडामेंटल्स

## इकाई3

श्री आर.एम. शर्मा (सहप्राध्यापक, कंप्यूटर विज्ञान एवं अनुप्रयोग विभाग)

एवं

श्री रजनीश नामदेव (सहायक प्रोग्रामर,पत्रकारिता विभाग)

माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय

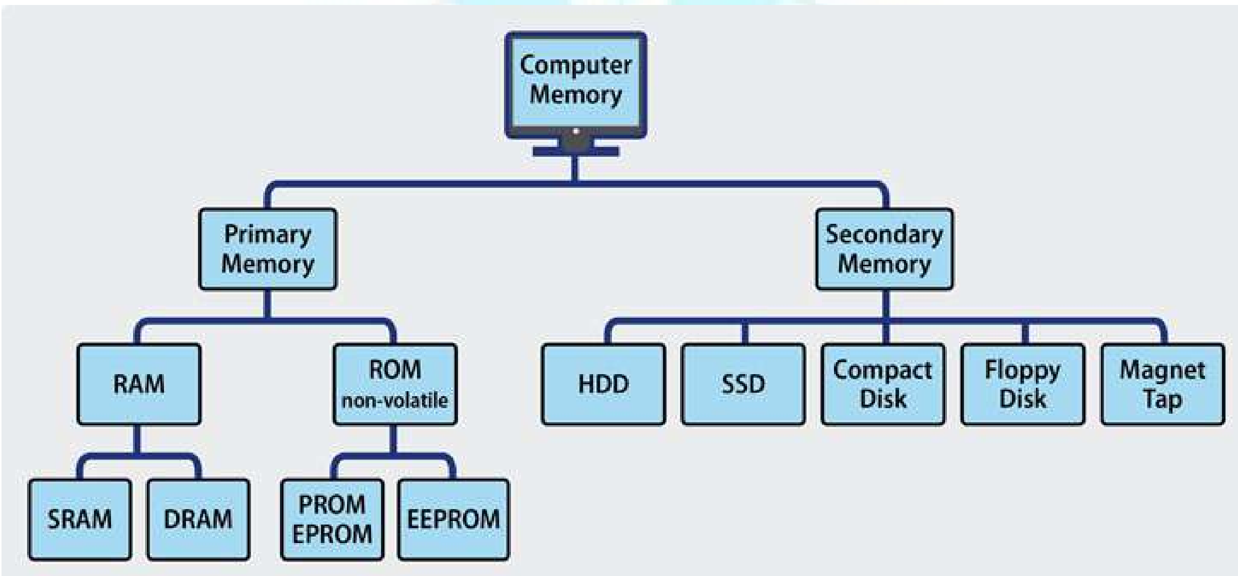
माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय

बी–38 विकास भवन एम. पी.नगर जोन, 1 भोपाल

# Unit 3/इकाई 3

## कंप्यूटर मेमोरी (Storage Fundamental Primary Vs Secondary Data Storage)

मेमोरी हमारे मस्तिष्क की स्मृति की तरह ही है क्योंकि इसका उपयोग डेटा और निर्देशों को संग्रहीत करने के लिए किया जाता है। कंप्यूटर मेमोरी वह स्टोरेज स्पेस होता है जहां डेटा को प्रोसेस करना होता है, और प्रोसेसिंग के लिए आवश्यक निर्देश संग्रहीत होते हैं। मेमोरी वह जगह है जहां कंप्यूटर, प्रोग्राम और डेटा को, संग्रहीत करता है यह मूल रूप से दो मुख्य प्रकार की होती है । 1. प्राथमिक मेमोरी और 2. सेकेंडरी मेमोरी । प्राथमिक मेमोरी कंप्यूटर की मुख्य मेमोरी होती है जिसे सीधे सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट द्वारा एक्सेस किया जा सकता है, सेकेंडरी मेमोरी बाहरी स्टोरेज डिवाइस को संदर्भित करता है जिसका उपयोग स्थायी रूप से डेटा या सूचना को स्टोर करने के लिए किया जाता है।




मेमोरी के दो मुख्य प्रकार हैं

- प्राथमिक मेमोरी(**Primary Memory** )
- माध्यमिक मेमोरी (**Secondary Memory** )

## प्राथमिक मेमोरी (Primary Memory )

- यह मैमोरी सूचनाओं को अस्थाई रूप से संग्रहित करके रखती है अर्थात् करंट के बंद होते ही सूचनाएं नष्ट हो जाती हैं।
- यह मेमोरी सेकेंडरी मेमोरी की अपेक्षा महंगी होती है।
- इसके कार्य करने की गति तीव्र होती है।
- यह सिस्टम में स्थाई रूप से लगी होती है।
- इसमें संग्रहित सूचनाएं एक स्थान से दूसरे स्थान पर नहीं ले जा सकते है।
- कम्प्यूटर के एक्सेस टाइम को प्राइमरी मैमोरी प्रभावित करती है।

- यह मेमोरी आईसी इंटीग्रेटेड सर्किट के रूप में होती है।
- यह दो प्रकार की मैमोरी होती है रैम और रोम।
- कम्प्यूटर की मुख्य मेमोरी होने के कारण ऐसे प्राइमरी मेमोरी कहा जाता है।
- यह इनबिल्ट मैमेरी होती हैं अर्थात् यह मैमोरी कम्प्यूटर में पहले से ही लगी होती है।

## माध्यमिक मेमोरी (Secondary Memory )

- यह मैमोरी सूचनाओं को स्थाई रूप में संग्रहित करके रखती है। अर्थात् करंट बंद होते हो जाने के बाद भी इसमें सूचनाएं यथावत बनी रहती है।
- यह मैमोरी प्राइमरी मैमोरी के अपेक्षा काफी सस्ती होती है।
- इसके कार्य करने की विधि प्राइमरी मेमोरी से कम होती है।
- यह मैमोरी कम्प्यूटर में स्थाई रूप से नहीं लगी रहती है।
- इसमें सग्रंहित सूचनाओं को एक कम्प्यूटर से दूसरे कम्प्यूटर पर आसानी से ट्रांसफर किया जा सकता है।
- यह मैमोरी कम्प्यूटर की एक्सेस टाइम को प्रभावित नहीं करती है।
- यह फ्लॉपी हार्डडिस्क,सीडी, डीवीडी, पेन ड्राइव, आदि के रूप में होती है।
- यह कई प्रकार की होती है। जैसे फ्लॉपी डिस्क, हार्ड डिस्क, ऑप्टिकल डिस्क, पेन ड्राइव,डीवीडी आदि।
- इन्हें उपयोग करने के लिसे कम्प्यूटर में अलग से लगाया जाता है। इसलिए सेकेंडरी मैमोरी कहा जाता है।
- यह इनबिल्ड मैमोरी नहीं होती है। इनका प्रयोग करने के लिए इन्हें कम्प्यूटर में अलग से लगाया जाता है।

प्राथमिक मेमोरी के दो मुख्य प्रकार हैं

1. **RAM (Random Access Memory)**(रैंडम एक्सेस मेमोरी)
2. **ROM (Read only Memory)** (केवल पढ़ने के लिए मेमोरी)

## RAM (Random Access Memory) (रैंडम एक्सेस मेमोरी)

रैम एक **Random** अभिगम स्मृति के लिए एक संक्षिप्त रूप है, एक प्रकार की कंप्यूटर मेमोरी जिसे **Random** रूप से एक्सेस किया जा सकता है । रैम सर्वर, पीसी, टैबलेट, स्मार्टफोन और अन्य उपकरणों में पाया जाता है, जैसे प्रिंटर। रैंडम एक्सेस मेमोरी डेटा, प्रोग्राम और प्रोग्राम रिजल्ट को स्टोर करने के लिए सीपीयू की आंतरिक मेमोरी है। यह एक **read / write** मेमोरी है जो मशीन के काम करने तक डेटा स्टोर करता है। जैसे ही मशीन को स्विच ऑफ किया जाता है, डेटा मिटा दिया जाता है।

## RAM के प्रकार

**SRAM (Static Random Access Memory)** स्थिर शब्द इंगित करता है कि मेमोरी अपनी सामग्री को तब तक बरकरार रखती है जब तक कि बिजली की आपूर्ति की जा रही है। हालांकि, अस्थिर प्रकृति के कारण बिजली जाने पर डेटा खो जाता है। **SRAM** चिप्स 6–ट्रांजिस्टर के मैट्रिक्स का उपयोग करते हैं और कोई कैपेसिटर नहीं होता । ट्रांजिस्टर को रिसाव को रोकने के लिए शक्ति की आवश्यकता नहीं होती है, इसलिए **SRAM** को नियमित रूप से ताजा करने की आवश्यकता नहीं होती है। स्टेटिक रैम की विशेषता, **long life** , तेज, महंगाआदि

- गतिशील रैम **(Dynamic Random Access Memory )DRAM, SRAM** के विपरीत, डेटा को बनाए रखने के लिए लगातार **Refresh** (ताजा) होती है । यह मेमोरी को रिफ्रेश सर्किट से किया जाता है जो डेटा को प्रति सेकंड कई सौ बार फिर से **Refresh** करता है। **DRAM** का इस्तेमाल ज्यादातर सिस्टम मेमोरी के लिए किया जाता है और यह सस्ती और छोटी है। सभी **DRAM** मेमोरी सेल से बने होते हैं, जो एक कैपेसिटर और एक ट्रांजिस्टर से बने होते हैं। डायनामिक रैम के लक्षण, **short life, slow , small** आदि

**ROM** कंप्यूटर मेमोरी ( **Read Only Memory** ) वह स्मृति जिसमें से हम केवल पढ़ सकते हैं लेकिन उस पर नहीं लिख सकते। इस प्रकार की मेमोरी गैर–वाष्पशील (**Non-Volatile**) होती है। निर्माण के दौरान प्रोग्राम स्थायी रूप से संग्रहीत किया जाता है । एक **ROM** ऐसे निर्देश संग्रहीत करता है जो कंप्यूटर शुरू करने के लिए आवश्यक होते हैं। इस ऑपरेशन को बूटस्ट्रैप के रूप में जाना जाता है। **ROM** चिप्स का उपयोग केवल कंप्यूटर में ही नहीं बल्कि अन्य इलेक्ट्रॉनिक वस्तुओं जैसे वॉशिंग मशीन और माइक्रोवेव ओवन में भी किया हैं।

**ROM के प्रकार**

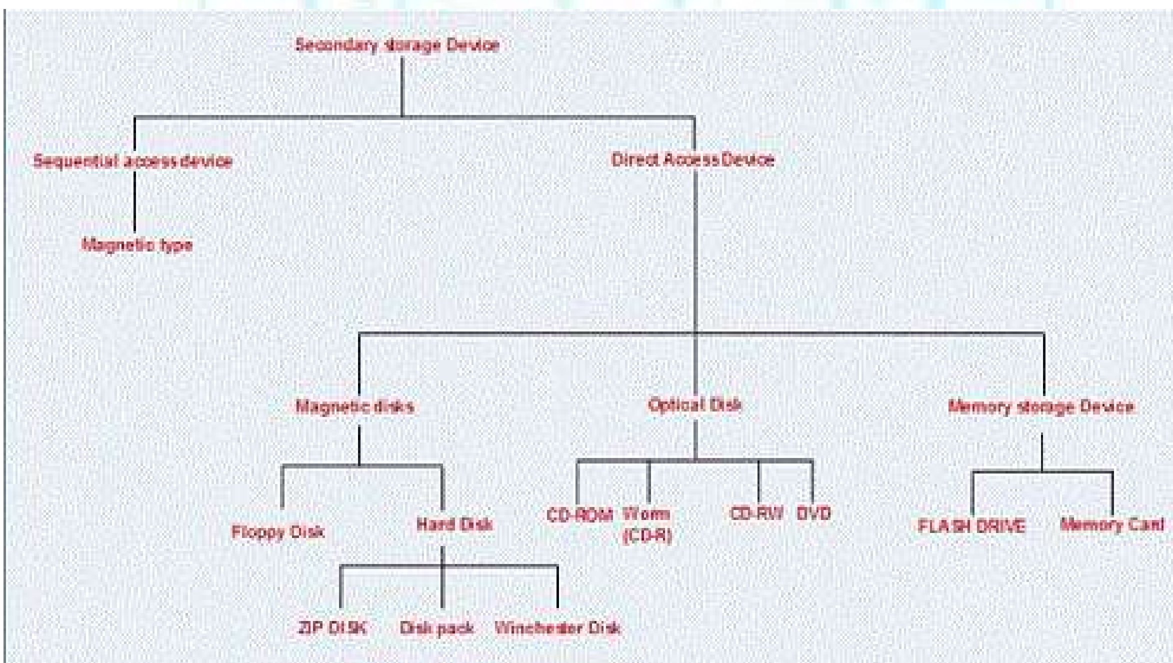
- **PROM (Programmable Read Only Memory)** एक रीड–ओनली मेमोरी चिप है जो केवल एक बार उपयोगकर्ता द्वारा लिखी(**write**) जा सकती है। **PROM** एक खाली मेमोरी के रूप में निर्मित होता है, जबकि **ROM** निर्माण प्रक्रिया के दौरान प्रोग्राम किया जाता है। उपयोगकर्ता विशेष डिवाइस ( **PROM** बर्नर) द्वारा वांछित डेटा लिख सकताहै ।

- **EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)** एक विशेष प्रकार की रीड ओनली मेमोरी चिप है जिसमें प्रोग्राम किए गए डेटा को मिटाने का अवसर है, जिसे इसके नाम से देखा जा सकता है। प्रोग्रामेबल रीड–ओनली मेमोरी को हाई वोल्टेज के साथ डेटा लिखने के लिए प्रोग्राम किया जा सकता है, और डेटा तब तक बना रहता है जब तक कि यह 10 मिनट या उससे अधिक समय तक पराबैंगनी प्रकाश के संपर्क में न हो।

- **EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)EPROM** भी एक प्रकार की रीड ओनली मेमोरी है जिसे ऑपरेशन का सिद्धांत **EPROM** के समान है जिसका हमने उल्लेख किया है, लेकिन इसे विद्युत आवेश के द्वारा प्रोग्राम इरेज किए जाते हैं, इसे लगभग दस हजार बार मिटाया और दोबारा बनाया जा सकता है। मिटा देने और प्रोग्रामिंग करने में लगभग 4 से 10उे (मिलीसेकंड) लगते हैं। **EEPROM** में, किसी भी स्थान को चुनिंदा रूप से मिटाया और प्रोग्राम किया जा सकता है। पूरे चिप को मिटाने के बजाय **EEPROM** को एक बार में एक बाइट मिटाया जा सकता है।

## माध्यमिक मेमोरी (Secondary Memory )

सेकेंडरी मेमोरी वह जगह है जहाँ प्रोग्राम और डेटा को दीर्घकालिक आधार पर रखा जाता है। सामान्य सेकेंडरी भंडारण उपकरण हार्ड डिस्क और ऑप्टिकल डिस्क हैं। मुख्य मेमोरी की तुलना में हार्ड डिस्क में भंडारण क्षमता बहुत अधिक होती है। हार्ड डिस्क आमतौर पर कंप्यूटर के अंदर होती है। यदि हमें स्थायी रूप से बड़ी मात्रा में डेटा या प्रोग्राम स्टोर करने की आवश्यकता होती है, तो हमें एक सस्ती और स्थायी मेमोरी की आवश्यकता है। ऐसी मेमोरी को सेकेंडरी मेमोरी कहा जाता है। यहां हम सेकेंडरी मेमोरी उपकरणों की चर्चा करेंगे जिनका उपयोग बड़ी मात्रा में डेटा, ऑडियो, वीडियो और मल्टीमीडिया फाइलों को संग्रहीत करने के लिए किया जा सकता है।फ्लॉपी डिस्क,हार्ड डिस्क,कॉम्पैक्ट डिस्क,डीवीडी, आदि




Secondary Storage devices and their Classification

# Retrieval method

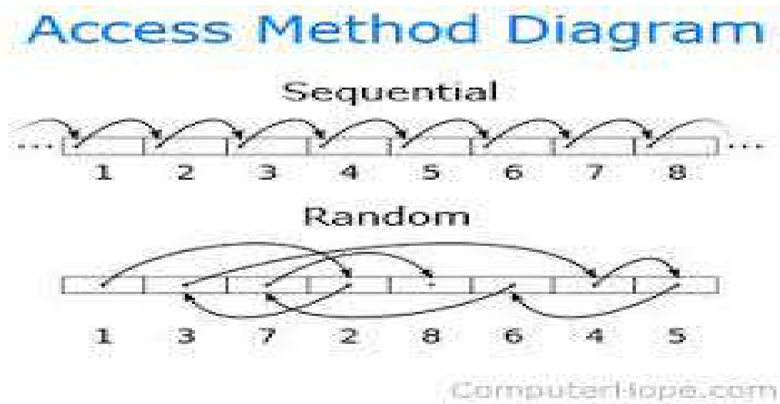
जबसेकेंडरी मेमोरीमें फाइल/रिकॉर्डपढ़ा और एक्सेस किया जाता है और फाइल/रिकॉर्डतक पहुंचने के कई तरीकेहोतेहैं। कंप्यूटर सिस्टम में किसी फाइल को एक्सेस करने के तीन तरीके हैं डायरेक्ट एक्सेस , अनुक्रमिक–एक्सेस, इंडेक्स अनुक्रमिक विधि।

- **Direct Access Method :**
- **Sequence AccessMethod :**
- **Index Sequence AccessMethod :**

**1 Direct AccessMethod :**इस मैथेड में रिकॉर्ड को किस भी क्रम में स्टोर किया जा सकता है। यह विधि प्रत्यक्ष अभिगम विधि है रिकॉर्ड को इंटर करने का कोई भी क्रम हो लेकिन आवश्यकतान पड़ने पर डायरेक्ट प्राप्त कर सकते है। इसलिए इसे डायरेक्ट मैथेड कहते है।डायरेक्ट मैथेड की उपयोगिता वहां पर अधिक होती है। जहां पर डाटा को किसी भी क्रम में प्राप्त करना होता है। डायरेक्ट एक्सेस किसी फाइल के डिस्क मॉडल पर आधारित है क्योंकि डिस्क किसी भी फाइल ब्लॉक में रैंडम एक्सेस की अनुमति देती है। प्रत्यक्ष पहुंच के लिए, फाइल को ब्लॉक या रिकॉर्ड के क्रमबद्ध अनुक्रम के रूप में देखा जाता है। इस प्रकार, हम ब्लॉक नंबर 14 को पढ़ सकते हैं, फिर ब्लॉक नंबर 59 को पढ़ सकते हैं और फिर ब्लॉक नंबर 16 को लिख सकते हैं। डायरेक्ट एक्सेस फाइल के लिए पढ़ने और लिखने के आदेश पर कोई प्रतिबंध नहीं है।

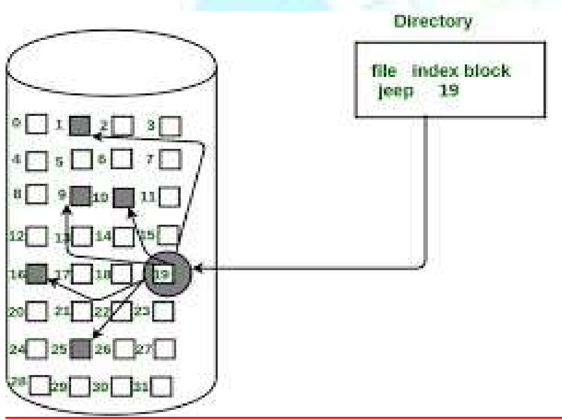
**2. Sequencial Access Method :**इस मैथेड में डाटा को उसी क्रम में प्राप्त किया जाता है। जिस क्रम में डाटा स्टोर किया गया है। अर्थात, एक के बाद एक रिकॉर्ड। उदाहरण के लिए, रिकॉर्ड 10 को पढ़ने के लिए, आपको सबसे पहले1से 9. के रिकॉर्ड  पढ़ना होगा। यह रैंडम एक्सेस से अलग है, जिसमें आप किसी भी क्रम में रिकॉर्ड पढ़ और लिख सकते हैं।एक क्रम में डाटा स्टोरकिया जाता है।

- जब हम रीड कमांड का उपयोग करते हैं, तो यह एक के बाद एक पॉइंटर को आगे बढ़ाता है
- जब हम राइट कमांड का उपयोग करते हैं, तो यह मेमोरी आवंटित करेगा और पॉइंटर को फाइल के अंत में ले जाएगा
- ऐसी विधि मैगनेटिक टेप  के लिए उचित है।




**3. Index Sequence Method :**इसमें डायरेक्ट एक्सेस और सिक्योशियल एक्सेस मेथेड दोनो का जोड़ होता है। इसमें डाटा को सिक्योशियली स्टोर किया किया जाता है। तथा उस डाटा को हम किसी भी क्रम में प्राप्त कर सकते है। ये विधियाँ फाइल के लिए एक इंडेक्स का निर्माण करती हैं। इंडेक्स, एक पुस्तक के पीछे के इंडेक्स की तरह है। फाइल में रिकॉर्ड खोजने के लिए, हम पहले इंडेक्स को खोजते हैं और फिर पॉइंटर की मदद से हम फाइल को सीधे एक्सेस करते हैं।

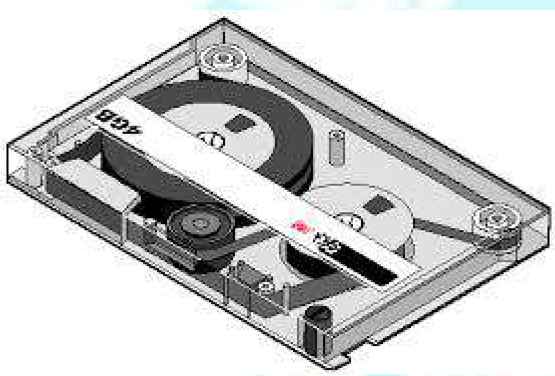
- यह विधि न केवल समझने और लागू करने में आसान है, बल्कि सस्ती भी है। इसविधिमेंअधिक लचीलापन है।
- यह इंडेक्स का उपयोग करके पॉइंटर को नियंत्रित करता है।



# Magnetic Memory

a) **Manetic Tape**
b) **Hard Disk**
c) **ZIP Disk**
d) **Floppy Disk**

**Magenetic Tape :**मैगनेटिक टेप एक स्थायी स्टोरेज डिवाइस है। जिसमें एक प्लास्टिक की पतली पट्टी पर मैगनेटिक पदार्थ की लेयर होती है। सभी रिकॉर्डिंग टैप इस प्रकार के होते है। इस प्रकार के टैप का उपयोग कम्प्यूटर से किसी भी प्रकार का डाटा डिजिटल रूप में स्टोर करने के लिये किया जाता है।चुंबकीय टेप विभिन्न प्रकार के डेटा के लिए भौतिक भंडारण मीडिया का एक प्रकार है। यह हाल के प्रकार के भंडारण मीडिया के विपरीत एक ठोस समाधान माना जाता है, चुंबकीय टेप कई दशकों से ऑडियो और बाइनरी डेटा स्टोरेज के लिए एक प्रमुख वाहन रहा है, और अभी भी कुछ प्रणालियों के लिए डेटा भंडारण का एक हिस्सा है।



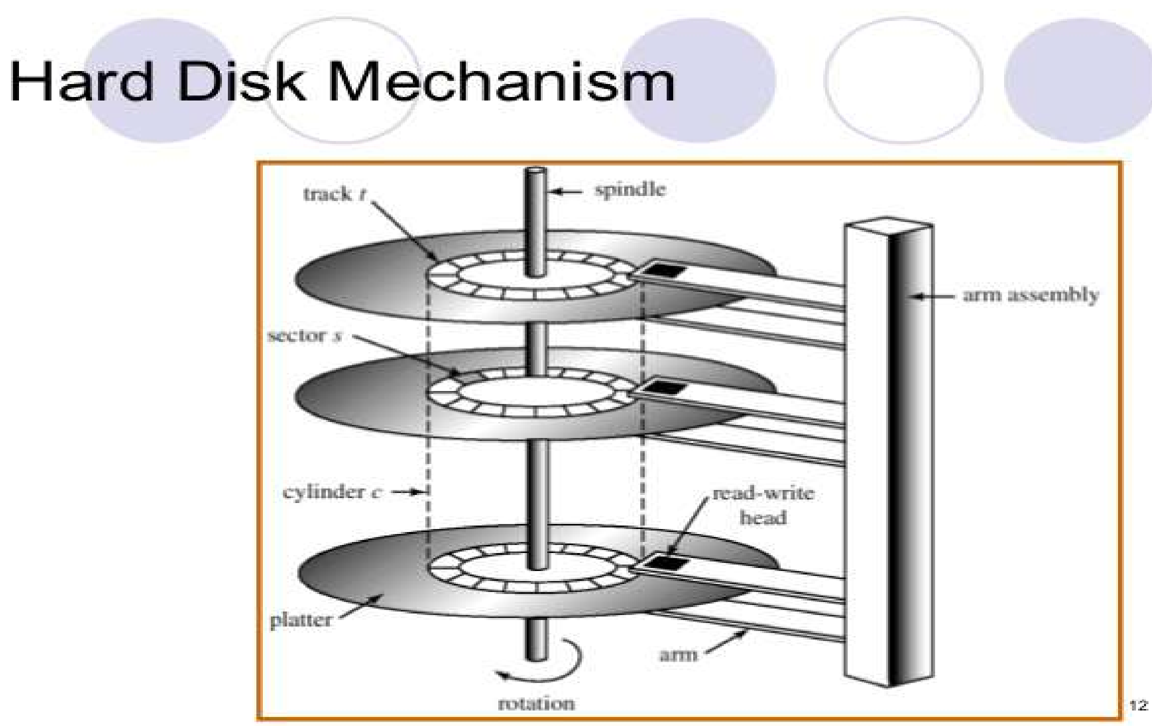
**Hard Disk**ये एक स्थायी स्टोरेज डिवाइस होती है।हार्ड डिस्क में एक या एक से अधिक वृत्ताकार डिस्क होते हैं जिन्हें प्लैटर कहते हैं जो एक सामान्य स्पिंडल पर लगे होते हैं। प्रत्येक डिस्क की दोनों सतहें ऊपर और नीचे की डिस्क को छोड़कर डेटा को संग्रहीत करने में सक्षम होती हैं जहां केवल आंतरिक सतह का उपयोग किया जाता है। प्रत्येक सतह के लिये रीड राइट हेड लगा होता है। रीड राइट हेड डिस्क की भुजा में लगा होता है। हेड का उपयोग डिस्क के डाटा को रीड तथा राइट करने में किया जाता है।

कम्प्यूटर में निम्न प्रकार की हार्ड डिस्क काउपयोगकिया जाता है।

**1 Fixed Hard Disk :**इसका उपयोग माइक्रो कम्प्यूटर में अधिक किया जाता है। ये डिस्क सामान्यतः 3.5 चौड़ाई की होती है। उस डिस्क को कम्प्यूटर में स्थायी रूप से लगा दिया जाता है। इसलिए इसे फिक्स्डहार्ड डिस्क कहा जाता है। इस डिस्क की स्टोरेज कैपीसिटी 10 एमबी से 80 एमबी तक होती है।

**2 Removable Hard Disk:** इस डिस्क का उपयोग करना आसान होता है। इस डिस्क को कम्प्यूटर से निकालकर पुनः लगाया जा सकता है। इस डिस्क की स्टोरेज कैपीसिटी 160एमबी तक होती है।

**3 Winchester Hard Disk**:ये हार्ड डिस्क सर्वप्रथम **PX-XT** के लिये बनायी गयी थी। हार्ड डिस्क ड्राइव के लिए एक और शब्द। विनचेस्टर शब्द आईबीएम द्वारा विकसित एक शुरुआती प्रकार की डिस्क ड्राइव से आता है जिसमें 30 एमबी फिक्स्ड स्टोरेज और 30 एमबी रिमूवेबल स्टोरेज होता। 3030 विनचेस्टर

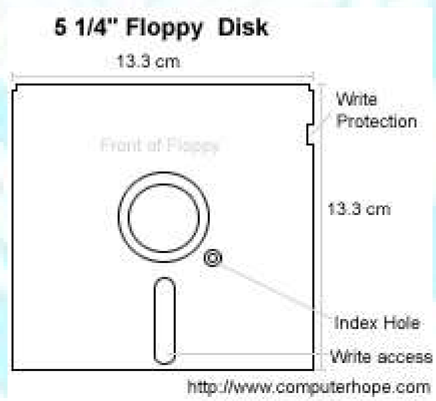


जीन्स के नाम पर, मूल डिवाइस में 3030 इसका आईबीएम नंबर होगा। । यद्यपि आधुनिक डिस्क ड्राइव तेज हैं और अधिक डेटा रखती हैं, बुनियादी तकनीक एक समान है, इसलिए विनचेस्टर हार्ड का पर्याय बन गया है।

**ZIP Drive**यदि उपयोग अपने हार्डडिस्क में स्टोर विभिन्न इनफॉरमेशन को कॉपी करना चाहता है उसे एक फ्लापी की आवश्यकता होगी इसके अलावा कुछ फाइल का साइज डिस्क की कैपीसिटी से अलग भी हो सकती है। ऐसी स्थिति में उस फाइल को एक फ्लापी में स्टोर नहीं किया जा सकता है। इस समस्या को दूर करने के लिये जिप ड्राइव का उपयोग किया जाने लगा। जिप ड्राइव एक छोटी, पोर्टेबल डिस्क ड्राइव है जो मुख्य रूप से व्यक्तिगत कंप्यूटर फाइलों को बैकअप और संग्रह करने के लिए उपयोग की जाती है। इसकी स्टोरेजे कैपीसिटी बहुत अधिक होती हे। इस डिस्क को 1994 में बनाया गया था ।ट्रेडमार्क युक्त जिप ड्राइव को **Iomega Corporation** द्वारा विकसित और बेचा गया था। जिप ड्राइव और डिस्क दो आकारों में आते हैं। 100 मेगाबाइट का आकार वास्तव में 100,431,872 बाइट डेटा या 70 फ्लॉपी डिस्केट के बराबर होता है। 250 मेगाबाइट ड्राइव डिस्क भी है। **Iomega Zip Drive** एक सॉफ्टवेयर यूटिलिटी के साथ आता है, जो आपको अपनी हार्ड ड्राइव की पूरी सामग्री को एक या अधिक **ZIP** डिस्क में कॉपी करने देता है।

**Floppy Disk :**फ्लापी डिस्क प्लास्टिक की बनी होती है। इस डिस्क पर फैरोमैगनेटिक लेयर चढ़ी होती है। यह बहुत ही नाजुक होती है। इसलिए इस डिस्क के ऊपर एक प्लास्टिक का कवर होता है। फ्लापी के बीचो–बीच एक होल होता है। जिसमें से होकर फ्लापी डिस्क ड्राइव को घुमाती है। फ्लापी डिस्क में 80 डाटा ट्रेक होते है। जिसमें प्रत्येक ट्रेकर में लगभग 64 वर्ड आ सकते है। इस डिस्क के घूमने की स्पीड 360RPM होती है। फ्लापी में एक ओर छोटा हिस्सा कटा हुआ होता है। जिसे राइट प्रोटेक्ट कहते है। इसका उपयोग डिस्क पर डाटा को रीड तथा राइट करने में किया जाता है।यदि इस बटन को बंद कर दिया जाये तब डिस्क से डाटा केवल रीड किया जा सकता है। राइट नहींकिया जा सकता ह।

फ्लापी के मुख्य भाग निम्न प्रकार के होते है।




**1 Write Protect Notch :**फ्लापी के राइट साइड में 1/4 इंच एक छोटा सा बटन लगा होता है। जब फ्लापी डिस्क में इस बटन पर लेबल लगा दिया जाता है। जब इस फ्लापी डिस्क से कोई सूचना न हो लिखी जा सकती है। और न ही डिलीट की जा सकती है।

**2 Lavel Area:**फ्लापी डिस्क में जो भी सूचना स्टोर की जाती है। उसके बारे में सभी सूचना लेबल एरिया में लिख दी जाती है। इससे यह ज्ञात होता है। की इस फ्लापी डिस्क में कौन सी सूचनाएं स्टोर की गई है।

**3 Spindle Access Hole :**फ्लापी के अंदर एक गोल होल होता है। जब हम फ्लापी को डिस्क में लगाते है। तब ड्राइव को इसी स्थान से रोटेट करता है।

**4 Head Aperture :**फ्लापी के नीचे एक बटन होती है। फ्लापी ड्राइव इसी स्थान से डाटा को रीड तथा राइट करता है।

**Types of Floppy :**फ्लापी दो प्रकार की होती है।

1 Mini Floppy ( 5.25"Floppy)

2 Micro Floppy ( 3.5" Floppy)

**1 Mini Floppy ( 5.25"Floppy):**इस डिस्क के सेंटर में एक बड़ा सर्कल साइज का होल होता है। जिसे इंडेक्स होल कहते है। जिसके द्वारा डिस्क ड्राइव का हैड डाटा को रीड तथा राइट करता है।फ्लापी डिस्क के साइड में एक छोटा सा बटन होता है। जो यह पहचान करता है। की डिस्क किस मोड में है। अर्थात् रीड मोड में है या राइट मोड में हैं। 5.25 इंच के डिस्केट की स्टोरेज कैपीसिटी 160 KB सिंगल साइड, 360 KB केबी कम घनत्व और 1.2 एमबी उच्च घनत्व आकार में उपलब्ध थे। 1994 तक, 5.25 इंच की डिस्क विलुप्त हो गई और इसे पसंदीदा 3.5 इंच डिस्क से बदल दिया गया।

**2 Micro Floppy ( 3.5" Floppy):**साइज की दृष्टि से यह मिनी फ्लापी के समान ही होती है। लेकिन इसकी स्टोरेज कैपीसिटी अधिक होती है। ये फ्लापी प्लास्टिक की जैकेट में सुरक्षित रहती है।फ्लापी की स्टोरेज कैपीसिटी 1.44 MBहोती है।

## Optical Storage

ऑप्टिकल स्टोरेज डिवाइस प्रकाश का उपयोग करके डेटा को स्टोर और पढ़ते हैं, ऑप्टिकल स्टोरेज, जो डिजिटल (बाइनरी) डेटा को रिकॉर्ड करने और पुनः प्राप्त करने के लिए कम–शक्ति वाले लेजर बीम का उपयोग करता है। आप्टीकल डिस्क में डाटा अंदर से बाहर की ओर ट्रेक से क्रम में स्टोर रहता है। आप्टीकल डिस्क एक सकुलर डिस्क भी होती है। जिस पर एल्युमिनियम की बारीक लेयर चढ़ी होती है। ऑप्टिकल–स्टोरेज तकनीक में, एक लेजर बीम एक ऑप्टिकल, या लेजर, डिस्क के सतह पर **Track** (पटरियों ) में व्यवस्थित छोटे गड्ढों के रूप में डिजिटल डेटा को एनकोड करता है। बिजली के संकेतों में परिवर्तित किए जा रहे गड्ढों से परावर्तित प्रकाश की तीव्रता में बदलाव के साथ, इन गड्ढों को "पढ़ने" के लिए एक कम–शक्ति वाले लेजर स्कैनर का उपयोग किया जाता है। इस तकनीक का उपयोग कॉम्पैक्ट डिस्क में किया जाता है, जो ध्वनि रिकॉर्ड करता है सीडी–रॉम (कॉम्पैक्ट डिस्क रीड–ओनली मेमोरी) में, जो टेक्स्ट और छवियों के साथ–साथ ध्वनि को भी स्टोर कर सकता है । **WORM** (राइट–वन्स–रीड–अनेक) में, एक प्रकार की डिस्क जिसे एक बार में लिखा जा सकता है और अनेक बार पढ़ा जा सकता है

1Compact Disk (CD)
2 Digital Versatile Disk (DVD)
3 Blue Ray disk (BD)

## कॉम्पैक्ट डिस्क Compact Disk (CD)

सीडी एक आप्टीकल डिस्क है। जो डिजिटल डाटा को स्टोर करने मेंउपयोग होती है। सीडी पर डाटा को पढ़ने के लिए सीडी रोम का उपयोग किया जाता है। इस डिस्क पर डाटा को लेजर रे की सहायता से रीड और राइट किया जाताहै। यह लगभग 80 मिनिट के ऑडियों को स्टोर रख सकती है। इस डिस्क की कैपीसिटी 650 एमबी से 700 एमबी तक होती है। एक कॉम्पैक्ट डिस्क ड्राइव (सीडीडी) एक उपकरण है जो कंप्यूटर का उपयोग डेटा को पढ़ने के लिए करता है जो कॉम्पैक्ट डिस्क (सीडी) पर डिजिटल रूप से एन्कोड किया जाता है। एक सीडी ड्राइव को कंप्यूटर के डिब्बे के अंदर स्थापित किया जा सकता है, जो आसान डिस्क ट्रे एक्सेस के साथ प्रदान किया जाता है कंप्यूटर में सीडी पढ़ने के लिए सीडी ड्राइव होना चाहिए। तकनीकी विकास के साथ–साथ यह डिस्क रिराइटटैबल बनने लगी है। सीडी पर डाटा लिखने हेतु सीडी राइटर का उपयोग किया जाता है। सीडी तीन प्रकार की होती हैं ।

**VCD :**टबक का पूरा नाम **Vedio Compact Disk** होता है। **VCD**,सीडी का ही एक फारमेट होता है। इसमें वीडियों इनफॉरमेशन को स्टोर किया जा सकता है। वीसीडी को चलाने के लिये **VCD**प्लेयर की आवश्यकता होती है। एक वीसीडी मे कम से कम 70 मिनिट की फिल्म या वीडियों रिकॉर्डिंग की जा सकती है।

**CD-R :**इसका पूरा नाम **Compact Disk -Recordable** होता है। इस डिस्क में डाटा स्टोर किया जाता है। इसमें डाटा को एक बार लिखने के बाद कई बार रीड किया जा सकता है। इस डिस्क को राइट वन्स और रीडमैनी डिस्क भी कह सकते है।

**CD-RW:** **CDRW** का पूरा नाम**Compact Disk Rewriteable** होता है। इस डिस्क का उपयोग डाटा स्टोर करने के लिये किया जाता है। सीडीआर में केवल एक ही बार डाटा लिखा जा सकता था और इसे डिलीट नहीं किया जा सकता था। जबकि सीडीआरडब्ल्यू में एक से अधिक बार डाटा को लिखा जा सकता है। इस डिस्क में लिखे डाटा को डिलीट करने के बाद पुनः लिखा जा सकता है। इस डिस्क का आविष्कार 1997 में हुआ था।

डिजिटल वर्सटाइल डिस्क **DVD:**इसका पूरा नाम डिजिटल वर्सटाइल डिस्क या डिजिटल वीडियो डिस्क होता है। यह एक आप्टीकल डिवाइस है। जिसका उपयोग डाटा स्टोर करने के लिये किया जाता है। डाटा के अंतर्गत इस डिस्क में वीडियों और साउंड क्वालिटी की मूवी भी शामिल हो सकती है। डीवीडी साइज की दृष्टि से सीडी के समान ही होती है। लेकिन इसकी स्टोरेज कैपीसिटी 4.7 जीबी से 17 जीबी है जो सीडी से अधिक होती है। डीवीडी को प्ले करने हेतु **DVD Drive** की आवश्यकता होती है।

### डीवीडी भंडारण क्षमता

डीवीडी में विभिन्न भंडारण क्षमता होती है। वे उन परतों की संख्या से निर्धारित होते हैं, जिनके पास एक डिस्क होती है और एक या दोनों परत को लिखा जा सकता है या नहीं। मूल और अभी भी बहुत लोकप्रिय एकल परत (डीवीडी –5) है। डेटा केवल एक तरफ लिखा जाता है। अन्य डीवीडी आकार नीचे सूचीबद्ध हैं।

डबल–साइडेड सिंगल लेयर (डीवीडी –10): डेटा को दोनों परत पर लिखा जा सकता है। इसकी स्टोरेज कैपीसिटी 8.75 जीबी या वीडियो के लगभग 4.5 घंटे से अधिक का वीडियो स्टोर करता है। डीवीडी +/–आर और डीवीडी +/–आरडब्ल्यू द्वारा समर्थित है।

सिंगल साइडेड ड्यूल लेयर (डीवीडी –9): एक तरफ रिकॉर्ड्स लेकिन उस एक साइड में दो लेयर्स बने होते हैं। स्टोर 8.5 जीबी डेटा या 4 घंटे से अधिक का वीडियो स्टोर करता है। **DVD + R** और **DVD–R** द्वारा समर्थित है। उन्हें सामान्य रूप से डीवीडी. आर डीएल और डीवीडी–आर डीएल कहा जाता है।

डबल साइडेड डबल लेयर (डीवीडी –18): 15.9 जीबी डेटा या 8 घंटे से अधिक का वीडियो स्टोर करता है।

इन प्रारूपों को खोलने या रिकॉर्ड करने के लिए डीवीडी बर्नर को उनका समर्थन करना चाहिए। अधिकांश डीवीडी बर्नर कई प्रारूपों का समर्थन करते हैं। डीवीडी बर्नर के अलावा, इन सभी प्रारूपों में डीवीडी लिखने के लिए बर्निंग सॉफ्टवेयर की जरूरत होती है।

**Blue Ray Disk :**ब्लू रे डिस्क (**BD**) एक ऑप्टिकल स्टोरेज मीडिया है। इस डिस्क को (**BD**) भी कहा जाता है। इस डिस्क को इलेक्ट्रानिक कम्प्यूटर तथा मीडिया निर्माता के एक ग्रुप द्वारा संयुक्त रूप से विकसित किया गया है। इस डिस्क का निर्माण रिकॉर्डिंग तथा रीराइटिंग के लिये किया जाता है। ये डिस्क डीवीडी की स्टोर कैपीसिटी से 5 गुना अधिक डाटा स्टोर करती है। ये दो प्रकार की होती है। जिसका उपयोग उच्च परिभाषा (एचडी) वीडियो और अन्य मल्टीमीडिया फाइल को स्टोर करने के लिए किया जाता है। सीडी / डीवीडी की तुलना में ब्लू रे डिस्क कम तरंग दैर्ध्य लेजर का उपयोग करता है। यह डिस्क पर अधिक केंद्रित और कसकर लिखने में सक्षम बनाता है और इसलिए अधिक डेटा में पैक होता है। ब्लू रे डिस्क128 जीबी डेटा तक स्टोर कर सकता है।

# Memory Chip Related Devices

**SD/MMC:** SD का पूरा नामSecure Digital (**SD**) **Card** होता है। यह एक फ्लेश मैमोरी कार्ड होती है। इस एसडी कार्ड की स्टोरेज कैपीसिटी 8 एमबी से लेकर 512 एमबी तक होती है। एसडी कार्ड साइज में छोटे होते है। तथा आजकल के एसडी कार्ड में स्टोरेज कैपीसिटी 1 जीबी से 8 जीबी तक होती है।

**MMC:** इसका पूरा नाम **MultiMediaCard**होता है। यह एक भी फ्लेश मैमोरी कार्ड होती है। इसका उपयोग पोर्टेबल डिवाइस के लिये स्टोरेजमीडिया के लिये किया जाता है।

जैसे एक डिजिटल कैमरा इमेज फाइल को स्टोर करने के लिए मल्टीमीडिया कार्ड काउपयोगकरता है।आधुनिक कम्प्यूटर लैपटॉप और डेस्कटॉप में एमएमसी को रीड करने की क्षमता रखता है। वर्तमान में मल्टीमीडिया कार्ड 4जीबी से लेकर 32जीबी तक होती है।एमएमसी और एसडी कार्ड उनके भौतिक आकार, क्षमता और उपयोग में भिन्न होते हैं। दोनों अलग–अलग मेमोरी साइज में आते हैं। जबकि **MMCs** को एक मानक **SD** कार्ड स्लॉट में उपयोग किया जा सकता है, बाद वाले को **MMC** स्लॉट में उपयोग नहीं जा सकता है। **MMCs** को आसानी से पीसी द्वारा एक्सेस के लिएकिया जा सकता है। सुरक्षित डिजिटल (एसडी) एक फ्लैश (**Non –volatile** ) मेमोरी कार्ड प्रारूप है और इसका उपयोग भंडारण के लिए किया जाता है।

**<u>SSD</u>: Solid State Drive**इसका पूरा नाम सोलिड स्टेट ड्राइव होता है इसमें भी हम डाटा स्टोर करके रख सकते हैं इसकी स्टोरेज केपेसिटी अधिक होती है।

**<u>Flash Drive :</u>Flash Drive** में एक छोटा सा प्रिंट किया हुआ सर्किट बोर्ड होता है। जिसे प्लास्टिक से ढंका जाता है। इसके कारण यह इतना मजबूत हो जाता है। कि इसे हम कही भी रख सकते है। ड्राइव का उपयोग करने के लिये केवल यूएसबी कनेक्टर ही बाहर निकला होता है। इसके स्टोर डाटा को प्राप्त करने के किये कम्प्यूटर से कनेक्ट किया जाताहै। ये तभी कार्य करता है। जब इसे यूएसबी कनेक्टर से कनेक्ट किया जाता है। इस डिस्क में 32एमबी से लेकर 1जीबी तक डाटा स्टोर किया जा सकता है। पेन ड्राइव फ्लैश ड्राइव का एडवांस रूप है।

<u>पेन ड्राइव (**PAN Drive** )</u>

पेन ड्राइव या थंब ड्राइव या फ्लैश ड्राइव हाल ही में उभरे हुए पोर्टेबल स्टोरेज मीडिया हैं। यह एक **EEPROM** आधारित फ्लैश मेमोरी है जिसे बिजली के संकेतों का उपयोग करके बार–बार मिटाया और लिखा जा सकता है। यह मेमोरी एक यूएसबी कनेक्टर से लैस है जो पेनड्राइव को कंप्यूटर से कनेक्ट करने की अनुमति देता है। इसकी स्टोरेज कैपीसिटीएक हार्ड डिस्क की तुलना में कम है लेकिन एक सीडी तुलना में बड़ा है।

# ऑनलाइनपाठ्य सामग्री

# 1DCA1

# Computer Fundametals

## 1डीसीए1

## कंप्यूटर फंडामेंटल्स

## इकाई 4

श्री आर.एम. शर्मा (सहप्राध्यापक, कंप्यूटर विज्ञान एवं अनुप्रयोग विभाग) एवं श्री रजनीश नामदेव (सहायक प्रोग्रामर,पत्रकारिता विभाग)

माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय

माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय

बी–38 विकास भवन एम. पी.नगर जोन, 1 भोपाल

# Unit .4/इकाई 4

सॉफ्टवेयर**:**किसी भी कम्प्यूटर सिस्टम के लियसॉफ्टवेयर महत्वपूर्ण अंग होता है। सॉफ्टवेयर डेटा और निर्देश/प्रोग्राम का एक सेट है जिसका उपयोग कंप्यूटर संचालित करने और विशिष्ट कार्यों को निष्पादित करने के लिए किया जाता है। इसके विपरीतए हार्डवेयर जो कंप्यूटर के भौतिक पहलुओं का वर्णन करता है, सॉफ्टवेयर एक सामान्य शब्द है जिसका उपयोग अनुप्रयोगों, और प्रोग्राम के लिए किया जाता है जो एक उपकरण पर चलते हैं। सॉफ्टवेयर को कंप्यूटर के परिवर्तनशील हिस्से के रूप में सोचा जा सकता है कम्प्यूटर के भौतिक घटक हार्डवेयर जो मात्र वही कार्य करते है। जिनके लिए उनको बनाया गया है। इसके ठीक विपरीत सॉफ्टवेयर जो प्रोग्राम के द्वारा बने होते है। कम्प्यूटर के विभिन्न कार्यों को कर सकते है।

अतः कम्प्यूटर में किसी कार्य को पूरा करने हेतु कम्प्यूटर को दिए जाने वाले निर्देशों का समूह प्रोग्राम कहलाता है। यह प्रोग्राम जिन भाषा में तैयार होते है। वह प्रोग्रामिंग भाषा होती है। और इन प्रोग्राम को तैयार करने वाला व्यक्ति प्रोग्रामर कहलाता है। इस प्रकार यह प्रोग्राम का ग्रुप हीसॉफ्टवेयरका निर्माण करता है। सॉफ्टवेयर को न देखा जा सकता है। न ही छूआ जा सकता है। यह कम्प्यूटर हार्डवेयर को संचालित करने के लिये आवश्यक होता है। कम्प्यूटर सिस्टम केतीनमहत्वपूर्ण अंग है।

1.हार्डवेयर 2.सॉफ्टवेयर 3. उपयोगकर्ता

**1.**हार्डवेयर**:**कंप्यूटर हार्डवेयर कंप्यूटर सिस्टम के भौतिक भागों का संग्रह है। इसमें कंप्यूटर केस, मॉनिटर, कीबोर्ड और माउस शामिल हैं। इसमें कंप्यूटर केस के अंदर के सभी भाग, जैसे हार्ड डिस्क ड्राइव, मदरबोर्ड, वीडियो कार्ड, और अन्य भागशामिल हैं। कंप्यूटर हार्डवेयर वह है जिसे आप भौतिक रूप से छू और देख सकते हैं।

**2.**सॉफ्टवेयर**:** साफ्टवेयर प्रोग्राम का ग्रुप होता हैं जो एक कम्प्यूटर को आपरेट करने के लिये आवश्यकहोता है।

**3.**उपयोगकर्ता**:**हम उस व्यक्ति को उपयोगकर्ता कहते हैं जो कंप्यूटर का उपयोग करता है। इसमें विशेषज्ञ प्रोग्रामर के साथ–साथ नौसिखिए भी शामिल हैं। एक उपयोगकर्ता कोई भी व्यक्ति है जो एप्लिकेशन प्रोग्राम चलाता हैऔर कंप्यूटर का उपयोग करता है।

सॉफ्टवेयर की जरूरत**:** कंप्यूटर सॉफ्टवेयर के बिना कंप्यूटर हार्डवेयर वस्तुतः बेकार है। सॉफ्टवेयर वे प्रोग्राम हैं जो सूचना प्रणाली के इनपुट, प्रोसेसिंग, आउटपुट, स्टोरेज और कंट्रोल गतिविधियों को पूरा करने के लिए आवश्यक हैं।

सॉफ्टवेयर, जिसे संक्षिप्तरूपs/w कहाजाता है, एक प्रोग्राम है जो हार्डवेयर को एक विशिष्ट कार्य करने में सक्षम बनाता है। कंप्यूटर को चलाने वाले सभी प्रोग्राम सॉफ्टवेयर हैं। सॉफ्टवेयर तीन प्रकार के हो सकते हैं। 1 सिस्टम सॉफ्टवेयर, 2 एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर और 3 प्रोग्रामिंग सॉफ्टवेयर।

1) सिस्टम सॉफ्टवेयर

सिस्टम सॉफ्टवेयर कंप्यूटर को चलाने वाला मुख्य सॉफ्टवेयर है। जब आप कंप्यूटर को चालू करते हैं, तो यह हार्डवेयर को सक्रिय करता है और उनके कामकाज को नियंत्रित और समन्वित करता है। एप्लिकेशन प्रोग्राम को सिस्टम सॉफ्टवेयर द्वारा भी नियंत्रित किया जाता है। एक ऑपरेटिंग सिस्टम सिस्टम सॉफ्टवेयर का एक उदाहरण है।

a) ऑपरेटिंग सिस्टम

एक ऑपरेटिंग सिस्टम एक सिस्टम सॉफ्टवेयर है जो उपयोगकर्ता को कंप्यूटर के साथ संवाद करने में सक्षम करने के लिए एक इंटरफेस के रूप में काम करता है। यह कंप्यूटर के हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के कामकाज का प्रबंधन और समन्वय करता है। आमतौर पर उपयोग किए जाने वाले ऑपरेटिंग सिस्टम माइक्रोसॉफ्ट विंडोज, लिनक्स और ऐप्पल मैक ओएस एक्स हैं।

सिस्टम सॉफ्टवेयर के कुछ अन्य उदाहरणों में शामिल हैं

**BIOS:** यह मूल इनपुट आउटपुट सिस्टम के लिए है। यह एक प्रकार का सिस्टम सॉफ्टवेयर है, जो मदरबोर्ड पर स्थित रीड ओनली मेमोरी (ROM) में संग्रहीत होता है। हालांकि, उन्नत कंप्यूटर सिस्टम में, इसे फ्लैश मेमोरी में संग्रहीत किया जाता है। BIOS पहला सॉफ्टवेयर है जो आपके कंप्यूटर सिस्टम को चालू करते समय सक्रिय हो जाता है। यह हार्ड डिस्क के ड्राइवरों को मेमोरी में लोड करता है और साथ ही ऑपरेटिंग सिस्टम को मेमोरी में लोड करने का आश्वासन देता है।

बूट प्रोग्राम, बूट का तात्पर्य कंप्यूटर शुरू करने से है। जब आप कंप्यूटर पर स्विच करते हैं, तो बूट प्रोग्राम को मेमोरी में लोड करने और उसके निर्देशों को निष्पादित करने के लिए रॉम में कमांड स्वचालित रूप से निष्पादित होते हैं। BIOS प्रोग्राम में कमांड का एक बेसिक सेट होता है जो कंप्यूटर को कंप्यूटर को शुरू करने के लिए बेसिक इनपुट / आउटपुट निर्देशों को करने में सक्षम बनाता है।

एक कोडांतरक (compiler ) यह एक कनवर्टर की भूमिका निभाता है क्योंकि यह बुनियादी कंप्यूटर निर्देश प्राप्त करता है और उन्हें बिट्स के पैटर्न में परिवर्तित करता है। मूल संचालन करने के लिए प्रोसेसर इन बिट्स का उपयोग करता है।

डिवाइस ड्राइवर : यह सिस्टम सॉफ्टवेयर कंप्यूटर से जुड़े हार्डवेयर उपकरणों को नियंत्रित करता है। यह कंप्यूटर को एक उपयुक्त इंटरफेस प्रदान करके हार्डवेयर का उपयोग करने में सक्षम बनाता है। कंप्यूटर के CPU की कर्नेल इस सॉफ्टवेयर के माध्यम से विभिन्न हार्डवेयर के साथ संचार करती है। ऑपरेटिंग सिस्टम आम तौर पर अधिकांश डिवाइस ड्राइवरों के साथ आते हैं। यदि ऑपरेटिंग सिस्टम में हार्डवेयर के लिए डिवाइस ड्राइवर नहीं है, तो आपको उस हार्डवेयर डिवाइस का उपयोग करने से पहले डिवाइस ड्राइवर को स्थापित करना होगा।

2) <u>एप्लिकेशन /अनुप्रयोग सॉफ्टवेयर</u>

एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर एक विशिष्ट कार्य करने के लिए डिजाइन किए गए कार्यक्रमों का एक समूह है। यह कंप्यूटर के काम को नियंत्रित नहीं करता है क्योंकि यह एंड–यूजर्स के लिए बनाया गया है। एक कंप्यूटर अनुप्रयोग सॉफ्टवेयर के बिना चला सकते हैं। एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर को आसानी से इंस्टॉल या आवश्यकतानुसार अनइंस्टॉल किया जा सकता है। यह एकल कार्यक्रम या छोटे कार्यक्रमों का संग्रह हो सकता है। माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस सूट, एडोब फोटोशॉप, और पेरोल सॉफ्टवेयर या आयकर सॉफ्टवेयर जैसे किसी भी अन्य सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर हैं। जैसा कि हम जानते हैं, वे विशिष्ट कार्यों को करने के लिए डिजाइन किए गए हैं। तदनुसार, वे विभिन्न प्रकार के हो सकते हैं जैसे,

a) वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर
b) स्प्रैडशीट सॉफ्टवेयर
**c)** प्रेजेटेंशन सॉफ्टवेयर
**d)** डेस्कटॉप पब्लिशिंग सॉफ्टवेयर
**e)** डेटाबेस सॉफ्टवेयर
**f)** कम्युनिकेशन सॉफ्टवेयर
g) ग्राफिक्स और मल्टीमीडिया सॉफ्टवेयर
h) एजुकेशनल सॉफ्टवेयर
i) एमआईएस सॉफ्टवेयर
**j)** गेमिंग सॉफ्टवेयर
**k)** ईआरपी सॉफ्टवेयर
**l)** बिजनेस एकाउटिंग सॉफ्टवेयर

**a)** <u>वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर</u>**:** यह सॉफ्टवेयर उपयोगकर्ताओं को दस्तावेज को बनाने, संपादित करने, प्रारूपित करने और हेरफेर करने की अनुमति देता है। वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर का उपयोग टेक्स्ट डॉक्यूमेंट में फेरबदल करने के लिए किया जाता है, जैसे रिज्यूम या रिपोर्ट। आप आम तौर पर टाइप करके पाठ दर्ज करते हैं, और सॉफ्टवेयर प्रतिलिपि बनाने, हटाने और विभिन्न प्रकार के स्वरूपण के लिए उपकरण प्रदान करता है। यह दस्तावेज लिखने, चित्र बनाने, और बहुत कुछ के लिए बहुत सारे विकल्प प्रदान करता है वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर के कुछ कार्यों में शामिल हैं।उदाहरण के लिए, एमएस वर्ड, वर्डपैड, नोटपैड, आदि।

- दस्तावेजों का निर्माण, संपादन और मुद्रण।
- किसी दस्तावेज के भीतर text को कॉपी करना, चिपकाना, स्थानांतरित करना और हटाना।
- स्वरूपण text जैसे कि फॉन्ट प्रकार, बॉडिंग, रेखांकित करना या इटैलिकाइजिंग।
- तालिकाओं का निर्माण और संपादन।
- अन्य सॉफ्टवेयर से तत्व सम्मिलित करना, जैसे चित्र या तस्वीरें।
- वर्तनी और व्याकरण को ठीक करना।

**b)** <u>स्प्रैडशीट सॉफ्टवेयर</u>**:** स्प्रेडशीट सॉफ्टवेयर को एक प्रकार के कंप्यूटर प्रोग्राम के रूप में परिभाषित किया गया है जो उपयोगकर्ता को संख्यात्मक कार्यों को करने में मदद करता है और लेखांकन वर्कशीट के कम्प्यूटरीकृत संस्करण के माध्यम से संख्याओं का विश्लेषण करता है।यह गणना

करने, डेटा स्टोर करने, चार्ट बनाने आदि के लिए डिजाइन किया गया है।वर्कशीट एक फाइल है जो पंक्तियों और स्तंभों से बनी होती है जो डेटा को सॉर्ट करने, डेटा को आसानी से व्यवस्थित करने और संख्यात्मक डेटा की गणना करने में मदद करती है। जो गणितीय सूत्रों और cell में डेटा का उपयोग करके मूल्यों की गणना करने की अपनी क्षमता है।स्प्रेडशीट सॉफ्टवेयर बजट बनाने, ग्राफ और चार्ट बनाने और डेटा संग्रहीत और सॉर्ट करने के लिए हैं।उदा Microsoft Excel

**c)** प्रेजेटेंशन सॉफ्टवेयर : प्रेजेटेंशन सॉफ्टवेयर एक कंप्यूटर सॉफ्टवेयर पैकेज है जिसका उपयोग सूचना दिखाने के लिए किया जाता है, सामान्य रूप से स्लाइड शो के रूप में। इसमें ज्यादातर तीन प्रमुख कार्य शामिल हैं: एक संपादक जो पाठ को सम्मिलित करने और स्वरूपित करने की अनुमति देता है, सामग्री को प्रदर्शित करने के लिए ग्राफिक छवियों और स्लाइड–शो प्रणाली को सम्मिलित करने और जोड़–तोड़ करने की एक विधि। प्रेजेटेंषन के माध्यम से हम अपने विचारों को एक प्रोजेक्ट के द्वारा एक बड़े पर्दे पर या कम्प्यूटर स्क्रीन पर प्रेजेट कर सकते है।

प्रेजेटेंशन में होने वाली पेज को जिस पर प्रेजेटेंशन तैयार किया जाता स्लाइड कहलाता है। एक प्रेजेटेंशन में कई सारी स्लाइड हो सकती है। प्रेजेटेंशन साफ्टवेयर के माध्यम से प्रेजेटेंशन को डिजाइन करने के लिए विभिन्न प्रकार के आब्जेक्ट पिक्चर, साउंड इमेज आदि की स्लाइड में इंसर्ट कर सकते है।वर्तमान में माइक्रोसाफ्टवेयर प्वाइंट सबसे प्रचलित प्रेजेटेंशन ग्राफिक्स साफ्टवेयर है इसकी सहायता से विभिन्न प्रकार के प्रोग्राम विज्ञापन आदि को क्रिएट कर सकते है। तथा उसे डिस्प्ले कर सकते है।

**d)** डेस्कटॉप पब्लिशिंग सॉफ्टवेयर या डीटीपी : डीटीपी का पूरा नाम डेस्कटॉप पब्लिशिंग सॉफ्टवेयर होता है। डीटीपी सिस्टम में कई प्रकार के डाक्यूमेंट में बना सकते है। डीटीपी वर्तमान में पब्लिशिंग कार्य को करने में सबसे महत्वपूर्ण सॉफ्टवेयर है। डीटीपी में हम डाक्यूमेंट को बनाकर व्यापक रूप से प्रकाषित कर सकते है।

डीटीपी वर्तमान में विभिन्न प्रकार के कार्य जैसे–पोस्टर बनाना, बिजनेस कार्ड बनाना रिपोर्ट तैयार करना आदि विभिन्न कार्यों के लिए उपयोग किये जाने वाला एक सॉफ्टवेयर हैं। इसमें पेज लेआउट टैक्स्ट, ग्राफिक्स आदि को व्यवस्थित करके प्रिंट किया जाता है। इसके अंतर्गत उपस्थित फोटो एडिटर सॉफ्टवेयर का उपयोग करके किसी फोटो ग्राफ को विभिन्न प्रकार से एडिट कर सकते है। इसमें हम विभिन्न प्रकार की मैप डिजाइनिंग कर सकते है।

कम्प्यूटर की सहायता से पूरी तरह प्रिंट करने योग्य डाक्यूमेंट तैयार करना ही डेस्कटॉप पब्लिकेषान कहलाता है। डेक्स्टॉप पब्लिकेषन सॉफ्टवेयर से संबंधित कुछ प्रमुख उपयोग नि.लि. है। इसमें हम ब्रोशर , पत्रिकाएँ ,समाचार पत्र , निमंत्रण Cards कार्ड, पोस्टर बैनर ,ई–बुक्स , प्रशिक्षण मैनुअल डिजाइनिंग कर सकते है।

डीटीपी के लाभ : डीटीपी पैकेज अत्यन्त सरल तथा आसानी से सीखने वाला सॉफ्टवेयर है इसमें टैक्स्ट को हम अपनी इच्छानुसार डिजाइन करके उपयोग कर सकते है। इसमें उपस्थित इमेज सॉफ्टवेयर की सहायता से हम इमेज को विभिन्न तरह से डिजाइन करके उपयोग कर सकते है।

**e)** डेटाबेस सॉफ्टवेयर एक डेटाबेस संबंधित डेटा का एक संग्रह है जैसे डाटा कुछ भी हो सकता है। किसी व्यक्ति का नाम, पता, मोबाइल नंबर आदि।DBMSइसका पूरा नाम डाटाबेस मेनेजमेंट सिस्टम है। डाटाबेस दो शब्द डाटा तथा बेस से मिलकर बना होता है जिसका अर्थ डाटा का मैनेजमेंट अथवा रख–रखाव होता है।DBMSउचित सुरक्षा उपायों पर विचार करते हुए उपयोगकर्ताओं के डेटा को संग्रहीत और पुनर्प्राप्त करने के लिए एक सॉफ्टवेयर है। इसमें प्रोग्राम का एक समूह होता है जो डेटाबेस में हेरफेर करता है। DBMS उपयोगकर्ताओं को उनकी आवश्यकता के अनुसार अपना डेटाबेस बनाने की अनुमति देता है। शब्द "DBMS" में डेटाबेस और अन्य एप्लिकेशन प्रोग्राम के उपयोगकर्ता शामिल हैं। यह डेटा और सॉफ्टवेयर एप्लिकेशन के बीच एक इंटरफेस प्रदान करता है।

डाटा को प्रोसेस करने पर हमें इनफॉरमेशन मिलती है। जो कि किसी भी संस्था के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होती है। डाटा को कम्प्यूटर में रिकॉर्ड के रूप में स्टोर किया जाता है। अतः हम कह सकते है। कि डाटाबेस विभिन्न इनफॉरमेशन का संग्रह होता है।

डाटाबेस को व्यवस्थित करने के लिये डाटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम साफ्टवेयर का नेमकिया जाता है। DBMS use डाटाबेस को व्यवस्थित करने तथा उसमें नये रिकॉर्ड को जोड़ने किसी रिकॉर्ड को हटाने किसी रिकॉर्ड में सुधार करने के लिए किया जाता है। वर्तमान में सबसे प्रचलित डाटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम है। MySQL ,Microsoft Access , Oracle , PostgreSQL, dBASE, FoxPro, SQLite

**f)** कम्युनिकेशन सॉफ्टवेयर या संचार सॉफ्टवेयर एक एप्लिकेशन प्रोग्राम है जिसे एक सिस्टम से दूसरे सिस्टम में जानकारी देने के लिए डिजाइन किया गया है। इस तरह के सॉफ्टवेयर सिस्टम के लिए दूरस्थ पहुँच प्रदान करते हैं और कंप्यूटरों के बीच कई स्वरूपों में फाइलों को प्रसारित करते हैं। सूचनाओं को आदान–प्रदान करना, लेकिन ये सूचनाएँ तब तक उपयोगी नहीं हो सकती है। जब तक कि इन सूचनाओं का आदान–प्रदान न हो। पहले सूचनाओं या निर्देशों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजने में अधिक समय लगता था। किंतु वर्तमान में सूचनाओं का आदान–प्रदान बहुत ही आसान हो गया है। तथा समय भी कम लगता है।

वर्तमान में इंटरनेट सोशाल मीडिया वेबसाइट टेलीविजन आदि ने पूरी दुनिया का एक साथ जोड़ दिया है। जिसमें सूचनाओं को तेजी से तथा बहुत कम समय में विष्व में कही भी आदान–प्रदान किया जा सकता है।संचार सॉफ्टवेयर का सबसे अच्छा उदाहरण फाइल ट्रांसफर प्रोटोकॉल (एफटीपी), मैसेजिंग सॉफ्टवेयर और ईमेल हैं।

**g)** ग्राफिक्स और मल्टीमीडिया सॉफ्टवेयर : ये सॉफ्टवेयर वीडियो, ऑडियो और टेक्स्ट का संपादन करने के लिए विकसित किए जाते हैं। यह आपको टेक्स्ट, वीडियो, ऑडियो और छवियों को संयोजित करने की अनुमति देता है। इस प्रकार, आप मल्टीमीडिया सॉफ्टवेयर के माध्यम से फोटो,

एनिमेशन, ग्राफिक्स और चार्ट जोड़कर एक टेक्स्ट डॉक्यूमेंट में सुधार कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, वीएलसी प्लेयर, विंडो मीडिया प्लेयर, आदि।

ग्राफिक्स और मल्टीमीडिया सॉफ्टवेयर संलेखन सॉफ्टवेयर उपयोगकर्ताओं को टेक्स्ट, ग्राफिक्स, ऑडियो, वीडियो और एनीमेशन संयोजित करने की अनुमति देता है वीडियो संपादन सॉफ्टवेयर पेशेवरों को वीडियो के एक खंड को संशोधित करने की अनुमति देता है, एक सेगमेंट कहा जाता है। उदाहरण के लिए, उपयोगकर्ता वीडियो सेगमेंट की लंबाई कम कर सकते हैं, सेगमेंट की एक श्रृंखला को फिर से व्यवस्थित कर सकते हैं, वीडियो संपादन सॉफ्टवेयर में आम तौर पर ऑडियो संपादन क्षमताओं में शामिल हैं।ऑडियो संपादन सॉफ्टवेयर उपयोगकर्ताओं को ऑडियो को संशोधित करने देता है । छवि संपादन सॉफ्टवेयर है जो उपयोगकर्ताओं डिजिटल फोटो को संपादित करने और अनुकूलित करने की अनुमति देता है, जैसे लाल–आंख को हटा दें, छवि आकार बदलें, रंग–सही छवियाँ, छवियों को सीधा, हटा या पुनर्व्यवस्थित आदि । ऐसे सॉफ्टवेयर जैसे GIMP, Adobe Photoshop, CorelDRAW, Pizap, Microsoft Publisher, Picasa, आदि शामिल हैं।

**h)** एजुकेशनल सॉफ्टवेयर शैक्षिक सॉफ्टवेयर कंप्यूटर सॉफ्टवेयर है, जिसका प्राथमिक उद्देश्य शिक्षण या स्व–शिक्षा है। शैक्षिक सॉफ्टवेयर प्रोग्राम एक ऐसा सॉफ्टवेयर है जो कॉलेज के छात्रों और प्रशिक्षकों दोनों के लिए सहायक उपकरण है।यह अपने मानक इंटरैक्टिव प्रकृति और चमकदार दृ श्य सामग्री के कारण अनुसंधान की इच्छा को प्रबल करता है। शिक्षाविदों के लिए, यह उनके कॉलेज के छात्रों को उनके द्वारा पढ़े जाने वाले अद्वितीय मुद्दे की अवधारणाओं को गहराई से समझने के लिए उनकी सहायता करता है। शैक्षिक सॉफ्टवेयर के कुछ उदाहरणों में शामिल हैं FluidMath , nebo, zoom , Powerpoint etc.

**i)** एमआईएस सॉफ्टवेयर **Management Information System (MIS)** प्रबंधन सूचना प्रणाली **:**

एमआईएस एक सॉफ्टवेयर है जो एक छोटे व्यवसाय को कंपनी के प्रबंधन के लिए एकीकृत सॉफ्टवेयर सुविधाओं की एक प्रणाली का उपयोग करने की अनुमति देता है। दूसरे शब्दों में, यह आमतौर पर मैन्युअल रूप से की जाने वाली अधिकांश व्यावसायिक प्रक्रियाओं को स्वचालित करता है। एमआईएस सॉफ्टवेयर लोगों, और व्यावसायिक प्रक्रियाओं का उपयोग डेटा को रिकॉर्ड करने, संग्रहीत करने और संसाधित करने के लिए करता है ताकि जानकारी का उपयोग किया जा सके कि निर्माता दिन–प्रतिदिन निर्णय लेने के लिए उपयोग कर सकते हैं। MIS का पूर्ण रूप प्रबंधन सूचना प्रणाली है। एमआईएस सॉफ्टवेयर के कुछ उदाहरणों में शामिल हैं Medical shop software, Hotel Management software

**j)** गेमिंग सॉफ्टवेयर यह एक सॉफ्टवेयर Develapment वातावरण है जो लोगो के लिए वीडियो गेम बनाने के लिए डिजाइन किया गया है । मोबाइल डिवाइस और पीसी के लिए गेम बनाने के लिए इसका इस्तेमाल करते हैं आमतौर पर गेमिंग द्वारा प्रदान की जाने वाली मुख्य कार्य क्षमता मे 3 डी या 2डी ग्राफिक्स फिजीकल एजिंन साउंड एनीमेशन नेटवर्किंग आर्टिफिशियल इंटेलीजेंस शामिल है । कुछ  सॉफ्टवेयर पैकेज का उपयोग कर सकते हैं जो गेम डेवलपमेंट में मदद करते हैं, जैसे कि Adobe Flash, Unity, Android Studio, pygame, Adventure Game Studio, GameMaker Studio, Godot, Unreal Engine, या Construct।

**k)** ईआरपी सॉफ्टवेयर ईआरपी (एंटरप्राइज रिसोर्स प्लानिंग) :ये सॉफ्टवेयर बिजनेस ऑपरेशनल फंक्शन्स के लिए विकसित किए गए हैं। इसका उपयोग बड़े संगठनों में किया जाता है जहां व्यापार की मात्रा बहुत बड़ी है। इसका उपयोग लेखांकन, बिलिंग, ऑर्डर प्रोसेसिंग और अधिक के लिए किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, सीआरएम (ग्राहक संबंध प्रबंधन), बीआई (बिजनेस इंटेलिजेंस), ईआरपी (एंटरप्राइज रिसोर्स प्लानिंग), एससीएम (सप्लाई चेन मैनेजमेंट), ग्राहक सहायता प्रणाली, और बहुत कुछ। ईआरपी बिजनेस से संबंधित है तथा यह एक प्रकार का मेनेजमेंट सिस्टम है। ERP एक विजनेस मेनेजमेंट सॉफ्टवेयर है। जिसके द्वारा कम्प्यूटर के जितने भी डिपार्टमेंट हैं उनको एक साथ मैनेज कर सकते है। तथा कंपनी के अंदर होने वाले सभी कार्य सर्विस तथा human resources को मैनेज करते है।

ईआरपी की उद्देश्य सही सूचना को सही समय पर सही व्यक्ति को उपलब्ध कराना है। कोई बिजनेस छोटा या बड़ा उसमें सभी डिपार्टमेंट जैसे HR Service marketing सर्विस मार्केटिंग तथा अन्य डिपार्टमेंट होते है। ईआरपी इन सभी को एक साथ इंटरग्रेट कर देता है। अर्थात् जोड़ देता है। जिससे की हमें एक ही जगह पर सभी डिपार्टमेंट का पता चल जाये। परंतु इसके द्वारा सभी डिपार्टमेंट कंपनी से इनफारमेशन शेयर कर सकते है। जैसे कि Sage ERP X3, Tally ,SAP Business ByDesign,SYSPRO 7

ईआरपी का मुख्य कार्य (एंटरप्राइज रिसोर्स प्लानिंग)

- सूची प्रबंधन
- वित्तीय प्रबंधन
- ग्राहक संबंध प्रबंधन (CRM)
- मानव संसाधन प्रबंधन (HRM)
- आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन (SCM)
- अनुपालन निगरानी
- अनुकूलन और एकीकरण
- डेटा विश्लेषण
- स्वचालित रिपोर्टिंग
- परियोजना प्रबंधन
- आईटी अनुकूलन
- व्यापारिक सूचना

ईआरपी सॉफ्टवेयर के लाभ

- इसमें सभी कार्य आनॅलाइन होते है। तो पेपर डाक्यूमेंट की जरूरत नहीं होती है।
- एक ही जगह से सभी डिपार्टमेंट के कार्यों को अच्छी तरह से देख सकते है।
- इसमें डाटा के रिपीट होने की संभावना कम होती है।
- इसकी लागत भी कम होती है।

- इसमें सिक्यूरिटी अच्छी होती हैक्योकि प्रत्येक user की सभी डाटा एक्सेस करने की अनुमति नहीं होती है।
- इसमें डाटा क्वालिटी बेहतर बनती है।
- इसमें काम बहुत जल्दी हो जाता है। जिससे समय की बहुत बचत होती है।
- इसमें सिस्टम सही तरीके से मैनेज होता है।

**l)** बिजनेस एकाउटिंग सॉफ्टवेयर**:** बिजनेस एकाउटिंग में 3 बेसिक एक्टीविटी शामिल है किसी कंपनी की आर्थिक गणनाओं की पहचान रिकॉर्डिंग और संचार करना लेखा कार लेन–देन और निवेष जैसे आर्थिक कार्यक्रमों की पहचान करते है। लेखाकार आर्थिक घटनाओं को व्यवस्थित रूप से रिकॉर्ड करने के लिये बही खाता तकनीको का प्रयोग करते है। एकाउंटिंग का अर्थ वित्तीय विवरणों का विश्लेषणों और व्याख्या करना भी हो सकता है। जैसे कि Tally

## 3) यूटिलिटी सॉफ्टवेयर

यह टूल का एक सेट या संग्रह है जो डेवलपर्स को अन्य सॉफ्टवेयर या प्रोग्राम लिखने में मदद करता है। यह उन्हें सॉफ्टवेयर या प्रोग्राम या एप्लिकेशन बनाने, डिबग करने और बनाए रखने में सहायता करता है। हम कह सकते हैं कि ये फैसिलिटेटर सॉफ्टवेयर हैं जो प्रोग्रामिंग लैंग्वेज जैसे जावा, सी., पायथन, आदि को मशीन लैंग्वेज कोड में ट्रांसलेट करने में मदद करते हैं। तो, इसका उपयोग एंड–यूजर्स द्वारा नहीं किया जाता है। उदाहरण के लिए, कंपाइलर, लिंकर्स, डिबगर्स, दुभाषिए, टेक्स्ट एडिटर आदि। इस सॉफ्टवेयर को प्रोग्रामिंग टूल या डेवलपमेंट टूल भी कहा जाता है।

यूटिलिटी सॉफ्टवेयर के कुछ उदाहरणों में शामिल हैं

eclipse: यह एक जावा भाषा का संपादक है।

Coda: यह मैक के लिए एक प्रोग्रामिंग लैंग्वेज एडिटर है।

नोटपैड. यह विंडोज के लिए एक ओपन–सोर्स एडिटर है।

प्रोग्रामिंग लैंग्वेजदो या दो से अधिक व्यक्तियों के ग्रुप के बीच विचारों का आदान–प्रदान तथा परस्पर संपर्क स्थापित करने के लिये एक माध्यम का होना आवष्यक होता है। यह माध्यम भाषा होती है। जो दोनों के बीच संपर्क स्थापित करती है। ठीक इसी प्रकार कम्पयूटर पर भी कार्य करने के लिये लैगवेज की आवश्यकता होती है। जिसे कम्प्यूटर समझ सके कम्प्यूटर में उपयोग होने वाली लेग्वेज प्रोग्रामिंग लेग्वेज कहलाती है।

प्रोग्राम निर्देशों का एक सेट है जो कंप्यूटर को कार्य करने में मदद करता है। निर्देशों के इस सेट को स्क्रिप्ट भी कहा जाता है। प्रोग्राम्स को प्रोसेसर द्वारा निष्पादित किया जाता है प्रोग्राम या निर्देशों को लिखने के लिए जिन भाषाओं का उपयोग किया जाता है, उन्हें प्रोग्रामिंग लैंग्वेज कहा जाता है। प्रोग्रामिंग लैंग्वेज, कंप्यूटर को विशिष्ट कार्यों को करने के लिए निर्देश देने के लिए व्याकरणिक नियमों, और शब्दावलीओं का एक सेट है । प्रोग्रामिंग भाषाओं का उपयोग प्रोग्राम बनाने के लिए किया जाता है । कंप्यूटर सिर्फ मशीन भाषासमझ सकता है । इसलिए आपको अंततः अपने प्रोग्राम को मशीन भाषा बदलने की आवश्यकता होती है तब कंप्यूटर इसे समझ सकता है । इस कार्य को करने के दो तरीके हैं ।

– कंपाइल प्रोग्राम

–प्रोग्राम interpretation (दुभाषिया)

कंपाइलर नामक टूल पूरे स्रोत कोड को पढ़ता है और इसे संपूर्ण मशीन.कोड में तब्दील करता है । आवश्यक कार्य करने के लिए यह आउटपुट के रूप में ऑब्जेक्ट फाइल प्रदान करता है ।

दुभाषिया एक प्रोग्राम है जो उच्च स्तरीय भाषाक निर्देशों को निष्पादित करता है।जोएक बार में एक लाइन को मशीन कोड में परिवर्तित करता हैऔर इसे निष्पादित करता है।

प्रोग्रामिंग भाषाओं को मोटे तौर पर तीन प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है –

1. लो –लेवल लैंग्वेज
2. असेम्ब्ली स्तर की भाषा
3. उच्च स्तरीय भाषा

**1.** मशीनीस्तर की भाषा मशीनीस्तर की भाषा(लो–लेवल लैंग्वेज)प्रोग्रामिंग भाषा का सबसे निचला स्तर है। यह बाइनरी डेटा यानी 0 और 1 को संभालता है है। यह सीधे सिस्टम से इंटरैक्ट करता है। मनुष्य के लिए समझना मुश्किल है क्योंकि इसमें 0 और 1 का संयोजन शामिल है। वह लेंग्वेज जो अपने संकेतों को मशीन लैंगवेज में चेंज करने के लिये किसी भी ट्रांसलेटर को शामिल नहीं करता है। अर्थात् लो लेंग्वेज के कोड के लिये ट्रांसफर की आवश्यकतानहीं होती है। लेकिन इस भाषा में प्रोग्राम लिखने के लिए कम्प्यूटर की आंतरिक संरचना की जानकारी होना आवष्यक होता है। इस लैगवेज में गलतियों की संभावना अधिक होती है।

a. मशीनीस्तर की भाषा

मशीन भाषा के फायदे

1 कम्प्यूटरमशीनलेग्वेज को आसानी से समझ सकता है।

2 इस लैंगवेज में प्रोग्राम रन करने में कम समय लगता है।

3 इस लैंगवेज की स्पीड बहुत अधिक होती है क्योकिमशीन संकेतों को सीपीयू डायरेक्ट समझ लेता है।

4 इस लैगवेज में ट्रांसलेटरकी आवश्यकतानहीं होती है।

मशीन भाषा के नुकसान

- पूरा प्रोग्राम 0 और 1 के कोड में ही लिखना होता है।
- प्रोग्राम को लिखना और समझना कठिन होता है।
- प्रत्येक कम्प्यूटर की स्वयं की मशीनी लैंगवेज होती है। अतः एक कम्प्यूटर में तैयार प्रोग्राम को दूसरे कम्प्यूटर में नहीं चलाया जा सकता है।
- प्रोग्राम का आउटपुट की भी कोड में प्राप्त होता है।
- प्रोग्राम लिखने में अधिक समय लगता है। इस लेंग्वेज में निर्देश को याद रखना होता है।

- मशीनलैंगवेज में गलतियों को खोजना कठिन कार्य होता है।

**2.** असेम्ब्ली स्तर की भाषा**:**असेम्बली लैंग्वेज एक मध्य–स्तरीय भाषा है। इसमें एक विशिष्ट प्रारूप में निर्देशों का एक सेट होता है जिसे कमांड कहा जाता है। यह निर्देशों के क्षेत्र का प्रतिनिधित्व करने के लिए प्रतीकों का उपयोग करता है। यह मशीन स्तर की भाषा के बहुत करीब है। कंप्यूटर में असेंबली लेवल प्रोग्राम को मशीन लेवल प्रोग्राम में ट्रांसलेट करने के लिए असेंबलर होना चाहिए।

असेम्बली भाषा के फायदे

1 मशीन लेंगवेज की अपेक्षा इस लेंग्वेज में प्रोग्राम लिखना आसान होता है।
2 गलतियों की संभावना कम होती है।
3 मशीन लेंगवेज की अपेक्षा इस लेग्वेज में निर्देशोंको बदलना आसान होता है।
4 यह लेग्वेज प्रोग्रामर के लियसमय की बचत करती है।

असेम्बली भाषा के नुकसान

1 असेम्बली लेंग्वेज मशीनलेग्वेज पर ही आधारित होती है।
2 असेम्बली लेग्वेज में प्रोग्राम लिखने के लिये हार्डवेयर का ज्ञान होना आवष्यकह होता है।
3 कम्प्यूटर की आंतरिक संचना और मैमोरी की जानकारी प्रोग्रामर को होनी चाहिए।
4 यद्यपि यह लैंगवेज मशीन लैगवेज से सरल होती है। लेकिन इसकी प्रोग्रामिंग मे अधिक समय लगता है।
5 इस लैगवेज में ट्रांसलेटर(असेंबलर) की आवश्यकताहोती है।

**3.** उच्च–स्तरीय भाषाएँ**:**

सन् 1955 में तक कम्प्यूटर का उपयोग केवल वैज्ञानिकों तक ही सीमित था। इस समय के कम्प्यूटर कम गति और कम मैमोरी वाले होते थे। इस कम्प्यूटर में में प्रोग्रामिंग असेम्बली लेग्वेज में होती थी। धीरे–धीरे कम्प्यूटर का विकास होता गया और अधिक मैमोरी तथा हाई स्पीड कम्प्यूटर का उपयोग होने लगा लेकिन इस समय तक भी अधिकतर प्रोग्राम मशीन तथा असेम्बली लेग्वेज में लिखे जाते थे । ये दोनों लेग्वेज अत्यधिक जटिल थी। इसमें प्रोग्राम लिखने के लिए कम्प्यूटर स्ट्रेक्चर का ज्ञान आवश्यकहोता था अतः इस समस्या को दूर करने के लिये एक ऐसी कम्प्यूटर लेग्वेज की आवश्यकता थी। जो सरल हो तथा प्रोग्राम तैयार करने के लिये मशीन के इंटरनल स्ट्रेक्चर की जानकारी आवश्यकतान हों।उच्च–स्तरीय भाषाएँ हमें कंप्यूटर प्रोग्रामलिखने की अनुमति देती हैंहर रोज बोले जाने वाले निर्देशों (उदाहरण के लिएprint , if, then , else ) का उपयोग करके कोड भाषा कंप्यूटर प्रोग्राम लिखने की अनुमति देती हैं।फिरप्रोग्रामकोमशीन भाषा में अनुवाद कियाजाता है। उच्च स्तरीय भाषाओं के उदाहरण सी, सी ++,जावा, पायथन आदि हैं।

उच्च स्तरीय भाषा के फायदे

1 प्रोग्राम की कोडिंग आसान होती है।
2 प्रोग्राम में सुधार करना आसान होता है।
3 प्रोग्राम समझने में आसान होता है।
4 इस लेंग्वेज में उपयोगकिए जाने वाले वर्ड जनरल इग्लिंश के होते है।

उच्च स्तरीय भाषा के नुकसान

1 इस लेग्वेज का प्रोसेसिंग टाईम अधिक होता है।
2 प्रोग्राम लिखने में अधिक समय लगाता है।
3 हाई लेवल लेग्वेज में लिखा प्रोग्राम मैमोरी अधिक स्पेस होता है।
4 प्रोग्राम क्रियान्वित करने के लिये ट्रासंलेटर की आवश्यकताहोती है।

## उच्च स्तरीय भाषा और मशीन स्तर भाषा के बीच अंतर

| उच्च स्तर की भाषा | मशीन (कम स्तर )की भाषा |
|---|---|
| यह प्रोग्रामर फ्रेंडली भाषा है। | यह एक मशीन के अनुकूल भाषा है। |
| उच्च स्तर की भाषा कम स्मृति कुशल है। | निम्न स्तर की भाषा उच्च स्मृति कुशल है। |
| इसे समझना आसान है। | इसे समझना कठिन है। |
| डिबग करना सरल है। | यह तु रूप से डिलनात्मकबग करने के लिए जटिल है। |
| इसे बनाए रखना सरल है। | तुलनात्मक रूप से बनाए रखना जटिल है। |
| यह पोर्टेबल है। | यह गैर-पोर्टेबल है। |
| यह किसी भी प्लेटफॉर्म पर चल सकता है। | यह मशीन-निर्भर है। |
| अनुवाद के लिए इसे संकलक या दुभाषिया की आवश्यकता होती है। | अनुवाद के लिए इसे संकलक या दुभाषिया की आवश्यकता नहीं होती है। |

## चौथी पीढ़ी की भाषा 4GL क्या है?

यह गैर–प्रक्रियात्मक (non-procedural)भाषा है, कार्य को कैसे करना है इसके बजाय क्या किया जाना चाहिए (आउटपुट क्या होना चाहिए)इसे प्रोग्रामर निर्दिष्ट करता है । 4GL का उद्देश्य अंतिम उपयोगकर्ता है और उपयोग में आसानी है, इसे बहुत ही उच्च स्तरीय भाषाओं के रूप में वर्णित किया जा सकता है । 4GL का मुख्य उद्देश्य विकास और रखरखाव के समय में कटौती करना है। 4GL ORACLE , SQL * CLC, SQL * FORMS, SQL * REPORT , SQL * आदि जैसे कई tool प्रदान करता है।

## चौथी पीढ़ी की भाषा 4GLके फायदे

- प्रोग्रामिंग उत्पादकता बढ़ जाती है।
- 4GL कोड की एक लाइन 3ळस् कोड की कई लाइनों के बराबर है।
- सिस्टम का विकास तेज होता है।
- प्रोग्रामिंग रखरखाव आसान है।
- अंतिम उपयोगकर्ता अक्सर अपने स्वयं के एप्लिकेशन विकसित कर सकते हैं।
- 4 जीएल में विकसित कार्यक्रम अन्य की तुलना में अधिक पोर्टेबल हैं।
- इस लेंग्वेज को सीखना सरल है। तथा इसमें साफ्टवेयर डेवलप करना आसान होता है।
- इस जनरेशन की लेग्वेज को टैक्स्टुअल इंटरफेस के साथ–साथ ग्राफिकल इंटरफेस भी प्राप्त होता है।

## चौथी पीढ़ी की भाषा 4GLके नुकसान

- 4GL में विकसित कार्यक्रमों को CPU द्वारा धीमी गति से निष्पादित किया जाता है।
- इन प्रोग्रामिंग भाषाओं में विकसित कार्यक्रमों को कंप्यूटर सिस्टम की मेमोरी में अधिक स्थान की आवश्यकता होती है।
- इस जनरेशन की लैगवेज हाई configuration computer पर चलायी जा सकती है।
- इस जनरेशन में प्रोग्रामिंग लेग्वेज की एक बड़ी श्रृंखला होती है। जिससे यह निर्णय ले पाना कठिन होता है। किस लेग्वेज किया जाये तथा छोड़ा जायें।

# DOS (Disk Operating System) (डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम)

## ऑपरेटिंग सिस्टम परिचय

एक ऑपरेटिंग सिस्टम (OS) सॉफ्टवेयर का एक संग्रह है जो कंप्यूटर हार्डवेयर संसाधनों का प्रबंधन करता है और कंप्यूटर प्रोग्राम के लिए सामान्य सेवाएं प्रदान करता है। ऑपरेटिंग सिस्टम कंप्यूटर सिस्टम में सिस्टम सॉफ्टवेयर का एक महत्वपूर्ण घटक है।एक ऑपरेटिंग सिस्टम (OS) एक कंप्यूटर उपयोगकर्ता और कंप्यूटर हार्डवेयर के बीच एक इंटरफेस है। यह एक वातावरण प्रदान करता है जिससे उपयोगकर्ता प्रोग्राम को निष्पादित कर सकता है। एक कंप्यूटर को चार घटकों में विभाजित किया जा सकता है: हार्डवेयर, ऑपरेटिंग सिस्टम, एप्लिकेशन प्रोग्राम, उपयोगकर्ता। यह ऑपरेटिंग सिस्टम है जो उपरोक्त सभी घटकों का प्रबंधन करता है। एक ऑपरेटिंग सिस्टम एक सॉफ्टवेयर है जो फाइल प्रबंधन, मेमोरी प्रबंधन, प्रक्रिया प्रबंधन, इनपुट और आउटपुट को संभालने और परिधीय उपकरणों को नियंत्रित करने जैसे सभी बुनियादी कार्यों को करता है।

## DOS (डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम) परिचय :

DOS (डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम) पीसी पर्सनल कंप्यूटर के साथ प्रयोग किया जाने वाला पहला ऑपरेटिंग सिस्टम है। विंडोज से पहले, DOS मुख्यधारा का ऑपरेटिंग सिस्टम था। 1981 से 1995 तक, आईबीएम पीसी संगत मशीन में डॉस ने एक महत्वपूर्ण स्थान था। यह मूल रूप से दो संस्करणों में उपलब्ध था जो अनिवार्य रूप से समान थे, लेकिन दो अलग–अलग नामों के तहत विपणन किया गया था, (a) एमएस डॉस (माइक्रोसॉफ्ट डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम) (b) पीसी डॉस (पर्सनल कंप्यूटर डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम) । डॉस एक कमांड लाइन, या टेक्स्ट–आधारित इंटरफेस का उपयोग करता है, जो उपयोगकर्ता को कमांड टाइप करने की अनुमति देता है। Pwd (प्रिंट वर्किंग डायरेक्टरी) और cd (चेंज डायरेक्टरी) जैसे सरल निर्देशों को टाइप करके, उपयोगकर्ता हार्ड ड्राइव पर फाइलें ब्राउज कर सकते हैं, फाइलें खोल सकते हैं और प्रोग्राम चला सकते हैं।

ऑपरेटिंग सिस्टम के कुछ महत्वपूर्ण कार्य निम्नलिखित हैं।

- स्मृति प्रबंधन
- प्रोसेसर प्रबंधन
- डिवाइस प्रबंधन

- फाइल प्रबंधन
- सुरक्षा
- सिस्टम के प्रदर्शन पर नियंत्रण
- अन्य सॉफ्टवेयर और उपयोगकर्ताओं के बीच समन्वय

## डॉस की विशेषताएं

- MS&DOS 16 बिट ऑपरेटिंग सिस्टम है।
- डॉस सरल जमगज कमांड ऑपरेटिंग सिस्टम है,
- यह ग्राफिकल इंटरफेस का समर्थन नहीं करता है।
- डॉस एक पाठ आधारित इंटरफेस का उपयोग करता है और इसे संचालित करने के लिए जमगज और कमांड्स की आवश्यकता होती है।
- डॉस में इनपुट बेसिक सिस्टम कमांड्स के माध्यम से होता है, यानी इसे ऑपरेट करने के लिए माउस का इस्तेमाल नहीं किया जा सकता है।

## डॉस के कार्य

- यह कीबोर्ड से कमांड लेता है और उनकी व्याख्या करता है।
- यह सिस्टम की सभी फाइलों को दिखाता है।
- यह प्रोग्राम के लिए नई फाइलें और अलॉट्स स्पेस बनाता है।
- यह पुराने नाम के स्थान पर नया फाइल का नाम बदलता है।
- यह एक फ्लॉपी में जानकारी की प्रतिलिपि बनाता है।
- यह एक फाइल का पता लगाने में मदद करता है।

**लेग्वेजप्रोसेसर :**एक भाषा प्रोसेसर एक विशेष प्रकार का कंप्यूटर सॉफ्टवेयर है जिसमें मशीन कोड में स्रोत कोड या प्रोग्राम कोड को ट्रांसलेट करने की क्षमता होती है। कम्प्यूटर केवल लो लेवल लेंग्वेज अथवा मशीन लेंग्वेज को ही समझता है। मशीन लेग्वेज 0 और 1 के कोड में लिखी जाती है। मशीन लेग्वेज के अतिरिक्त असेम्बली लेग्वेज और हाई लेवल लेग्वेज भी होती है। जिसे कम्प्यूटर डायरेक्ट नहीं समझ सकता है। इसके लिये ट्रांसलेटर की आवश्यकता होती है जो प्रोग्राम को मशीन लेंग्वेज में चेज करते है। असेम्बली लेग्वेज में बने प्रोग्राम सोर्स प्रोग्राम कहलाते है। इन प्रोग्राम को ट्रांसलेटर के द्वारा आब्जेक्ट कोड में चेंज किया जाता है। ट्रांसलेटर निम्न प्रकार के होते है।

1. असेम्बलर
2. कंपाइलर
3. इंटरप्रेटर

**असेम्बलर:**यह एक लेग्वेज ट्रांसलेटर है जो असेम्बली लेग्वेज में लिखे गये प्रोग्राम को मशीन लेग्वेज में चेंज करता है। कम्प्यूटर में प्रोग्राम लिखने के लिये जब हाई लेबल लेग्वेज का विकास नहीं हुआ था।तब प्रोग्राम को असेम्बली लेग्वेज में लिखा जाता था। कम्प्यूटर में इस लेग्वेज को चेंज करने के लिए असेम्बलर नेम किये जाते है।

एक साफ्टवेयर है जो सोर्स कोड को आब्जेक्ट कोड में चेंज करता है। साथ ही syntax error को भी फाइंड करता है। असेम्बरल लॉजिकल एरर को फाइंड नहीं कर सकता है।

**कंपाइलर**:एक कंपाइलर एक भाषा प्रोसेसर है जो उच्च स्तरीय भाषा से स्रोत कोड को बाइनरी मशीन कोड में अनुवाद करता है।ये भी एक लेंग्वेज ट्रांसलेटर होता है। जो एक्जूटेबल फाइल बनाने के लिये सोर्स कोड को मशीनकोड में चेंज करता है कम्पाइलर प्रोग्राम एक्जेक्यूटेश्न के समय ही सभी एरर को प्राइमरी मैमोरी में स्टोर कर लेता है। तथा प्रोग्राम रन करते समय सभी एरर डिस्प्ले कर देता है। आजकल सबसे आम कंपाइल भाषाएँ C ++, Rust और Haskell हैं।

**इंटरप्रेटर :** यह भी एक कम्पाइर के समान लेग्वेज ट्रांसलेटर होता है। यह हाई लेवल लेगवेज को मशीनलेग्वेज में चेंज करता है। यह कम्पाइलर के समान सोर्स प्रोग्राम को आब्जेक्ट कोड में चेंज करता है। इसमें प्रोग्राम का execution line by line होती है। अर्थात् किसी लाइन में एरर आती है। तो यह जब तक दूसरी लाइन को एक्सेप्ट नहीं करता है। जब तक पहली लाइन की गलती ठीक न करी जायें।इसके अंतर्गत पास्कल, बेसिक आदि लेंग्वेज आती है।

## Computer Coding System

1. **ASCII :**इसका पूरा नाम अमेरिकन स्टैण्र्ड कोड फोर इनफॉरमेशन इंटरचेंज होता है। इसमें प्रत्येक कैरेक्टर के लिए 7 बाइनरी डिजिट वाले कोड होते है। अर्थात् प्रत्येक कैरेक्टर के लिए 7 बाइनरी डिजिट होती है। इस कोड में दो भाग होते है। दायी और की 4 बिट न्यूमेरिकल पार्ट और बायी और की 3 बिट जोन कहलाती है। अधिकतर माइक्रो प्रोसेसर और आईबीएम पीसी इसी कोड का उपयोग करते है।

प्रत्येक कैरेक्टर 0 से 9 तक के अंक ए टू जेड तक वर्णमाला और चिंह जोड़ घटाना गुणा भाग आदि की एक डिसीमल नंबर होती है। जिसे उस कैरेक्टर का **ASCII** मान कहते है। ये 0 से 127 तक कुल 128 कैरेक्टर को दी गई है।

| | | |
|---|---|---|
| For Character A | Decimal code 65 | 7 बाइनरी **ASCII** मान 100 0001 |
| For Character Z | Decimal code 90 | 7 बाइनरी **ASCII** मान 101 1010 |

2.**ISCII:**इसका पूरा नाम इंडियन स्डैण्डर्ड कोड फोर इनफॉरमेशन इंटरचेंज होता है। यह भी 128 कैरेक्टर के लिए 8 बाइनरी डिजीट वाले कोड होते है। ISCII कोड मे कोई निश्चित फॉन्ट नहीं होते है। इसमें विभिन्न फॉन्ट को आसानी से उपयोग किया जा सकता है। इसमें 10 भारतीय भाषाएं शामिल है मलयालम, तेलगू,ओडिया, तमिल, कन्नड़ ,गुजराती, बंगला, देवनागरी गुरूमुखी तथा आसान है। ISCII के द्वारा कम्प्यूटर में सभी उत्पादन के लिये ISCII को निर्धारित किया गया है।इसके लिए कुछ विशेषताओं को निर्धारित किया गया है। जो कि नि.लि. है।

- इंडियन लैग्वेज के सिलेबस के लिए ISCII कोड काफी अनुकुल होते है।
- ISCII कोड को भारतीय भाषाओं के प्रतिनिधित्व के रूप में निर्धारित किया गया है।
- भाषा की स्वतंत्रता के लिये इसका उपयोग किया गया।

**3. UNI CODE**: यूनिकोड एक 16 बिट कोड है। यह 65536 कैरेक्टर को रखता है। यह किसी शब्द में सभी भाषाओं के कैरेक्टर को उपयोग कर सकता है। यूनिकोड में सबसे ज्यादा 65000 अलग–अलग कैरेक्टर को रिवीव किया जाता है।

यूनिकोड के कुछ उपयोग नि.लि. है।

- इसका उपयोग सभी टैक्स्ट के स्टोरेज के लिये किया जाता है।
- सभी विष्वव्यापी वेब यूनिकोड का ही उपयोग करते है
- वर्तमान में यूनिकोड का उपयोग सभी कम्प्यूटर में किया जा रहा है।
- यह अलग–अलग प्लेटफार्म पर टैक्स्ट फाइल को पढ़ने में सहायक होता है।

**4. EBCDIC: ( एक्सटेंटेड बाइनरी कोडेड डेसिमल इंटरचेंज कोड)**यह कोड संख्यात्मक और अल्फान्यूमेरिक वर्णों के लिए एक 8–बिट बाइनरी कोड है। यह आईबीएम द्वारा विकसित और उपयोग किया गया था। यह एक कोडिंग प्रतिनिधित्व है जिसमें प्रतीकों, अक्षरों और संख्याओं को द्विआधारी भाषा में प्रस्तुत किया जाता है।

**Number System of Computer:** संख्या के अंको को मिलाकर बनने वाला ग्रुप जिसमें नंबर का उपयोग होता है। नंबर सिस्टम कहलाता है। यह उस नंबर सिस्टम कें बेस पर डिपेंड रहते है। नंबर सिस्टम का अपना एक सेल पोजीषन वेट होता है। जिसे बेस की पावर में फार्म के रूप में रिप्रेजेंट किया जाता है। इस नंबर सिस्टम को पोजीशन वेट नंबर सिस्टम कहते है।

**Types Of Number System:** नंबर सिस्टम के चार प्रकार के होते है।

**1 Decimal Number System:** इसका बेस 10 होता है। इस सिस्टम में 0 से 9 तक नंबर का उपयोग किया जाता है। जो कि अपने स्थानीय मान के अनुसार पावर लगाकर प्राप्त किये जाते है।

**2 Binary Number System:** इसमें 0 से 1 का उपयोग किया जाता है। यह नंबर इसका बेस होता है कम्प्यूटर डिजीट को बिट के रूप में नेम करता है। सभी कम्प्यूटर व इलेक्ट्रानिक बाइनरी नंबर का उपयोग करते है।

**3.Octall Number System:** इस नंबर सिस्टम में 0 से 7 तक टोटल 8 डिजिट होती है। इस नंबर सिस्टम का बेस 8 होता है। 8 तक की डिजीट से मिलकर बनी संख्या ऑक्टल नंबर सिस्टम कहलाती है।

**4 Hexadecimal Number System:** इस नंबर सिस्टम का बेस 16 होता है इसमें 0 से 9 तक डिजीट उपयोग होते है। तथा A से F तक के लेटर का उपयोग होता है जोकि हैक्साडेसीमल के डिजीट होते है। देखने में यह हमें इग्लिश के लेटर दिखाई देते है। जबकि हम इन डिजिट का उपयोग किसी कैल्कुलेषन में करते है। तब इसे डेसीमल के बराबर मानकर कैल्कुलेशन की जाती है।

A=10

B=11

C=12

D=13

E=14

F=15

# ऑनलाइनपाठ्य सामग्री

# 1DCA1
# Computer Fundametals
## 1डीसीए1
## कंप्यूटर फंडामेंटल्स
## इकाई 5

श्री आर.एम. शर्मा (सहप्राध्यापक, कंप्यूटर विज्ञान एवं अनुप्रयोग विभाग)

एवं

श्री रजनीश नामदेव (सहायक प्रोग्रामर,पत्रकारिता विभाग)

माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय

माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय

बी–38 विकास भवन एम. पी.नगर जोन, 1 भोपाल

# Unit 5/इकाई 5

**Use of Communication and IT**: कम्प्यूटर इनफॉरमेशन का जनक होता है। लेकिन ये सूचनाएँ मनुष्य के लिये तब तक उपयोगी नहीं हो सकती है जब तक कि इनका आदान–प्रदान न किया जाये हम पिछली शताब्दी को देखे तो आज की अपेक्षा पहले सूचनाओं एवं संदेशों को एक स्थान से दूसरे स्थान में भेजने में काफी समय लगता था। किंतु वर्तमान में इनफॉरमेशन का आदान–प्रदान बहुत ही आसान हो गया है। और अब बहुत ही कम समय में इनका आदान–प्रदान हो सकता है।

विकास के साथ–साथ मनुष्य बहुत सी सूचनाओं को एकत्रित करना चाहता है। किंतु मानव मस्तिष्क की स्टोरेज कैपीसिटी कम होती है। ये संभव नहीं है कि सूचना हर समय मस्तिष्क में उपलब्ध रहे। अतः यह आवश्यक हो गया है कि डाटा व इनफॉरमेशन को ग्रहण करने का कोई तरीका हो और इनफॉरमेशन को इस प्रकार से स्टोर करे कि आवश्यकता पढ़ने पर प्राप्त भी किया जा सकता है।

यदि हम वर्तमान में सूचनाओं का आदान–प्रदान करना चाहते है। तब हमारे पास अनेक आप्शन है। जैसे टेलीफोन टेलीग्राम फैक्स, इंटरनेट आदि उपरोक्त साधनों में से इंटरनेट एक ऐसा साशक्त माध्यम है। जिसकी हेल्प से हम पूरी दुनिया में कही भी किसी भी समय तथा कम खर्च में इनफॉरमेशन कम्युनिकेट कर सकते है।

सूचनाएँ एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचाने के लिये सेंडर और रिसीवर की आवशयकता होती है। वर्तमान में किसी भी कम्प्यूटर को नेटवर्क के माध्यम से जोड़ा जा सकता है। और सूचनाओं का आदान–प्रदान तेजी से किया जा सकता है।

कम्प्यूटर नेटवर्क एक उपयोगी प्रणाली है। जिसमें एक ही प्रकार के डाटा को अनेक व्यक्ति सामूहिक रूप से भेज सकते है कम्प्यूटर नेटवर्क एक ऐसा नेटवर्क है। जिसमें एक से अधिक कम्प्यूटर कम्प्यूटर आपस में जुड़े रहते है जो भौगोलिक दृष्टि से अलग–अलग स्थानों पर रखे रहते है लेकिन वह सभी सिस्टम आपस में सूचनाओं का आदान–प्रदान कर सकते है।

## कम्युनिकेशन के नि.लि. उपयोग है

**1 Timely Information** कम्युनिकेशनमाध्यम के द्वारा हम स्पीड से व टाईम के साथ इनफॉरमेशन को सेंड व रिसीव कर सकते है।

**2 Helpful inDecision Making** कम्युनिकेशन के माध्यम से उपयोगकर्ता को सही समय पर इनफॉरमेशन मिल जाती है। और वह सही समय पर निर्णय भी ले सकता है। जैसे शेयर मार्केट में होने वाले उतार–चढ़ाव की सूचना कम्युनिकेशन के माध्यम से ही संभव है। जिस में शेयर बेचने व खरीदने में हेल्प मिलती है

**3 Useful in any Problem:** कम्युनिकेशन के माध्यम से उपयोगकर्ता अपनी समस्या को अन्य व्यक्ति से शेयर कर सकता है। और तुरंत ही उस प्राब्लम को solve कर सकता है।

**4 Better Management:** कम्युनिकेशन बैटर मैनेजमेंट का आधार होता है। इसके आधार पर उपयोगकर्ता विशेष परिस्थितियों को मैनेज कर सकता है।

कम्युनिकेशन process का मुख्य उद्देशय डाटा और इनफॉरमेशन का आदान–प्रदान करना होता है। जहां पर दो अलग–अलग या एक ही प्रकार के कम्पानेंट के बीच डाटा का रिलशन होता है। वहां पर कम्युनिकेशन के तीन गुण होना चाहिए।

**1. Time Line:** कम्युनिकेशन किया गया डाटा समय पर अपने स्थान तक पहुंच जाना चाहिए।

**2. Delivery:** इसका तात्पर्य डाटा का एक स्थान से दूसरे स्थान पर पहुँचाने और वहां से पुनः अपने स्थान तक प्राप्त करने से है।

**3. Accuracy:** इससे तात्पर्य डाटा की क्वालिटी या शुद्ध रूप से होता है। अर्थात् जो डाटा भेजा जा रहा है। उसमें कम्युनिकेशन प्रोसेस के दौरान किसी भी प्रकार की गलती नहीं होना चाहिए।

## संचार के लाभ

**वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग :** किसी संगठन या व्यवसाय के सदस्यों के बीच लंबे समय तक एक **से** एक संचार की अनुमति देता है। व्यापार सम्मेलन में वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग का उपयोग किया जा सकता है।

**सोशल नेटवर्किंग प्लेटफॉर्म :** सोशल नेटवर्क प्लेटफॉर्म ने हमारे द्वारा बातचीत करने के तरीके में 360 डिग्री बदलाव किया है। इंस्टाग्राम, फेसबुक, ट्विटर जैसे प्लेटफार्मों के माध्यम से अन्य उपयोगकर्ताओं के बीच टिप्पणी, पसंद या यहां तक कि उनके प्रोफाइल और स्थिति के माध्यम से संवाद कर सकते हैं। ये मंच धर्म, दूरी या दौड़ के अवरोध को तोड़ते हैं और वैश्विक संचार की अनुमति देते हैं।

**मुफ्त इंटरनेट कॉल :** कई सोशल मीडिया साइटों के माध्यम से मुफ्त कॉल बिना वाहक शुल्क के बस एक इंटरनेट कनेक्शन के द्वारा किया जा सकता है। व्हाट्सएप या स्काइप जैसी साइटों द्वारा मुफ्त इंटरनेट कॉल की पेशकश की जाती है।

**टेक्स्ट संदेश सेवा :** पुराने दिनों में, पत्र पोस्ट किए जाते थे और प्राप्तकर्ता तक पहुंचने से पहले कई सप्ताह या महीने लगते थे। इन दिनों टेक्स्ट आपको दुनिया के किसी भी कोने में एक बटन के स्पर्श से संदेश भेजने में सक्षम करते हैं।

**प्रभावी लागत :** फोन कॉल करने की तुलना में दूसरे देश में ईमेल भेजना इतना सस्ता है। इंटरनेट ने लागत में कटौती करने के लिए व्यवसायों की मदद करने वाली व्यावसायिक प्रथाओं को व्यवस्थित करने में भी मदद की है।

**अधिक व्यापार के अवसर :** सूचना संचार प्रौद्योगिकी (आईसीटी) ने व्यवसायों को स्वचालित करने की अनुमति दी है जिससे ग्राहकों को उनसे 24×7 संपर्क करने की अनुमति मिलती है। इसका मतलब है कि एक कंपनी को कहीं भी, कभी भी खोला जा सकता है, जिससे ग्राहकों को विभिन्न देशों से खरीदारी करने की अनुमति मिलती है।

## Components of Communication

कम्युनिकेशन के कम्पोनेंट नि.लि. है।

**1.Message:**कम्प्यूटर प्रोग्राम में इनफॉरमेशन व डाटा का ग्रुप ,मैसेज कहलाता है।

**2.Medium:**सूचनाओं को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ट्रांसफर करने हेतु माध्यम की आवश्यकता होती है। इसे कम्युनिकेशन चेनल भी कहा जाता है। इसका कार्य सेंडर से मैसेज प्राप्त कर रिसीव तक पहुँचाने का होता है।

**3.Sender:**यह वह सिस्टम होता है। जो अपने मैसेज को दूसरे सिस्टम तक पहुंचाता है। उपयोगकर्ता जिस सिस्टम के द्वारा मैसेज भेजता है। वह सेंडर कहलाता है।

**4. Receiver:** कम्युनिकेशन प्रोसेस में रिसीवर एक या एक से अधिक हो सकते है। रिसीवर सेंडर द्वारा भेजा गया मैसेज को किसी मीडियम की हेल्प से प्राप्त करता है। अतः सेंडर द्वारा भेजे गए डाटा को प्राप्त करने वाला डिवाइस रिसीवर कहलाता है।

**5.Communication Protocol:**प्रोटोकॉल वह तकनीक, नियम अथवा निर्देश होते है। जिनसे विभिन्न उपकरणों के माध्य कम्युनिकेशन किया जाता है। प्रोटोकोल सूचनाओं के संचार को नियंत्रित करते है। प्रोटोकोल एक स्टैण्डर्ड होते है। जिन्हें किसी भी कम्प्यूटर के लिए निर्धारित किया जाता है।

## Types of Communication

कम्युनिकेशन को डाटा ट्रांसमिशन दिशा के आधार पर प्रस्तुत किया जाता है। संचार में डाटा का ट्रांसमिशन एक बार में एक ही दिशा में या दोनों दिशाओं में हो सकता है।

ट्रांसमिशन के आधार पर कम्युनिकेशनकी तीन श्रेणियाँ बनायी गई है।

**1 Simplex**

**2 Half Duplex**

**3 Full Duplex**

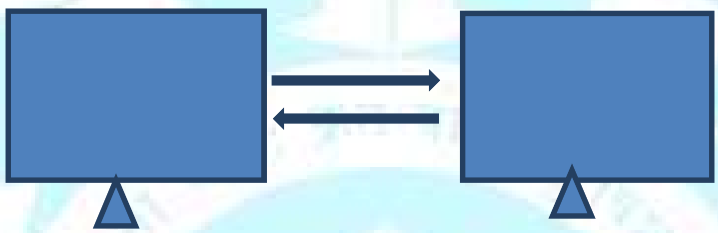
**1 Simplex:** डाटा कम्युनिकेशन की इस अवस्था में डाटा या संकेत एक ही दिशा में सेंड होते है। अर्थात् इस प्रकार के ट्रांसमिशन में वन वे लाइन उपयोग की जाती है।

जैसे टीवी पर प्रसारित प्रोग्राम को व्यक्ति केवल देख या सुन सकता है। लेकिन अपनी प्रतिक्रिया टीवी स्टेशन तक नहीं पहुँचा सकता इसी प्रकार रेडियों का सुनना भी एक ही दिशा ट्रांसमिशन का उदाहरण है।

**2 Half Duplex:** इस अवस्था में ट्रांसमिशन दोनों दिशाओं में संभव होता है। लेकिन यह एक समय में एक ही दिशा में डेटा भेजता है। क्योकि हाफ डुपलेक्स सिस्टम में यह क्षमता नहीं होती है। कि वह मैसेज को एक ही समय में सेंड या रिसीव कर सके कम्युनिकेशन की इस अवस्था को टू.वे अल्टरनेटिव भी कहा जाता है।

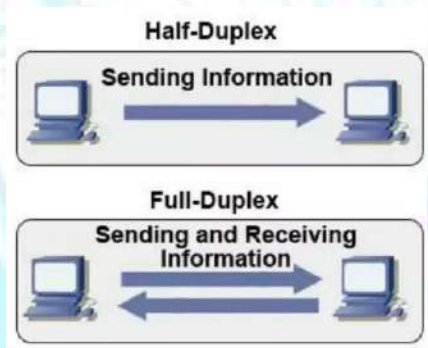
जैसे हार्डडिस्क से डाटा का आदान–प्रदान हाफ डुपलेक्स कंडीशन मे होता है। जब हार्ड डिस्क में डाटा सेव किया जाता है। तब उसी समय डाटा को रीड नहीं किया जा सकता है अर्थात् दोनों अवस्थाएँ एक साथ नहीं हो सकती।

**Two Way**



**3 Full Duplex:** इस अवस्था में डाटा का ट्रांसमिशन दोनों दिशाओं में होता है। फुल डुप्लेक्स मीडिया का उपयोग टेलीफोन लाइन में अधिक किया जाता है। इस मीडिया की हेल्प से डाटा को दोनों दिशाओं में सेंड किया जा सकता है।

जैसे इंटरनेट में चैटिंग करना,मोबाइल से बात करना फुल डुप्लेक्स का उदाहरण है।



# Communication Channels

संचार चौनल या ट्रांसमिशन मीडिया एक ऐसा मार्ग है जो किसी नेटवर्क पर सूचना के प्रसारण के लिए प्रेषक और रिसीवर को जोड़ता है। एक संचार चौनल एक नेटवर्क में कंप्यूटर कनेक्शन और सूचना के प्रसारण को सुनिश्चित करता है। संचार माध्यमों के प्रकार निर्देशित मीडिया, उन्मुक्त मीडिया हैं। कम्युनिकेशन में मैसेज को एक स्थान से दूसरे स्थान पर जिस माध्यम के द्वारा भेजा जाता है। कम्युनिकशन चेनल कहलाती है।

## निर्देशित मीडिया Guided Media:

निर्देशित संचार मीडिया में, संचार उपकरण सीधे डेटा के प्रसारण के लिए केबल या भौतिक मीडिया के माध्यम से एक दूसरे से जुड़े होते हैं। डेटा सिग्नल एक केबल मीडिया के लिए बाध्य हैं। इसलिए, निर्देशित मीडिया को बाध्य मीडिया भी कहा जाता है। निर्देशित मीडिया आमतौर पर लैन में उपयोग किया जाता है। निर्देशित या बंधे हुए मीडिया के उदाहरण हैं:

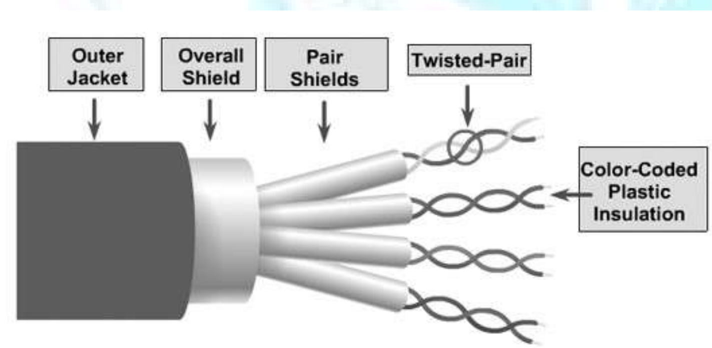
**1 Twisted Pair Cable**

**2 Coaxial Cable**

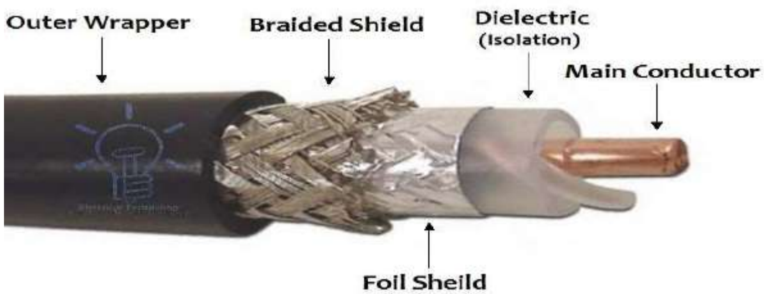
**3 Fiber Optic Cable**

**1 Twisted Pair Cable:**ये सबसे सस्ता संचार माध्यम होता है। जो परस्पर जुड़े हुए वायर का पेयर होता है। ये चैनल सामान्यतः दो पेयर कोड में होती है। तो पतले कॉपर वायर की बनी होती है। यह तकनीक बहुत पहले से उपयोग की जा रही है।

इस केवल की ट्रांसमिशन स्पीड कम होती है। कम्प्यूटर में टेलीफोन लाइन को जोड़ने के लिये मॉडेम को इन्ही तारो से जोड़ा जाता है। यह निम्न प्रकार की दिखाई देती है।



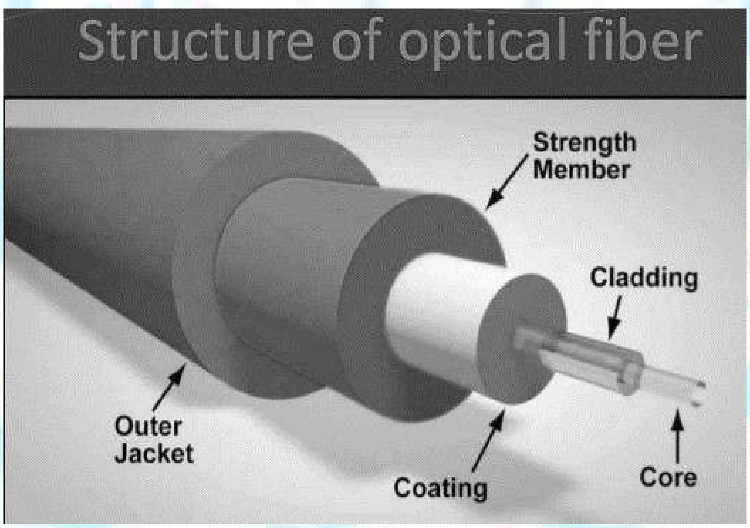

**2 Coaxial Cable** **:**यह केवल छोटे–छोटे वायर से मिलकर बनी होती है। इस माध्यम से एक धात्विक नली के केन्द्र में कॉपर वायर लगा होता है। तथा इन दोनों वायर के मध्य नॉन कंडेक्टर मटेरियर की लेयर होती है। तथा इसमें प्रोटेक्टिव कवर लगी होती है।




Coaxial Cable

**<u>3 Fiber Optic Cable</u>:** यह संचार माध्यम की एक आधुनिक तकनीक है। यह केबल कॉच के पतले रेषो से बनी होती है। जिनमें प्रकाश का संवेदन हो सकता है। इनमें प्रत्येक कॉंच का रेशा एक बाल के समान बारीक होता है। इस केवल में डाटा संचालन के लिए डाटा को प्रकाष कुंज में चेंज किया जाता है। और डाटा को बिट प्रति सेकेण्ड की स्पीड से सेंड किया जाता है। इसका वनज बवंगपंस बंइसम से कम होता है। coaxial cable लेकिन इसमें डाटा सेंड करने की स्पीड coaxial cable से 10 गुना अधिक होती है।

फाइवर आप्टीक केवल निम्न प्रकार की होती है।



## उन्मुक्त मीडिया Unguided Media:

संचार संचार माध्यमों में, तरंग के रूप में संचार उपकरणों के बीच डेटा का संचार होता है। Unguided Media डेटा सिग्नल्स को संचारित करने का साधन प्रदान करता है लेकिन उन्हें एक विशिष्ट मार्ग के साथ मार्गदर्शन नहीं करता है। डेटा सिग्नल एक केबल मीडिया के लिए बाध्य नहीं हैं। इसलिए ,. Unguided media को अनबाउंड मीडिया भी कहा जाता है।

इस ट्रांसमिशन माध्यम का उपयोग तब किया जाता है जब केबलों को स्थापित करना असंभव होता है। इस माध्यम से पूरी दुनिया में डेटा प्रसारित किया जा सकता है। अनबाउंड मीडिया के उदाहरण हैंरू

- माइक्रोवेव
- उपग्रह
- रेडियो प्रसारण
- सेलुलर रेडियो

**माइक्रोवेव :** माइक्रोवेव ट्रांसमिशन में, डेटा केबल या तारों के बजाय हवा या अंतरिक्ष के माध्यम से प्रेषित होता है। माइक्रोवेव उच्च आवृत्ति वाली रेडियो तरंगें हैं। ये तरंगें केवल सीधी रेखाओं में ही यात्रा कर सकती हैं।डेटा को माइक्रोवेव स्टेशन के माध्यम से प्रेषित और प्राप्त किया जाता है। माइक्रोवेव स्टेशन को रिले स्टेशन या बूस्टर भी कहा जाता है। एक माइक्रोवेव स्टेशन में एक एंटीना, ट्रांसमीटर, रिसीवर और अन्य उपकरण होते हैं जो माइक्रोवेव ट्रांसमिशन के लिए आवश्यक होते हैं। माइक्रोवेव एंटेना को ऊंचे टावरों या इमारतों पर रखा जाता है और इन्हें एक दूसरे से 20 से 30 मील अंदर रखा जाता है। प्रेषक और रिसीवर के बीच कई माइक्रोवेव स्टेशन हो सकते हैं। डेटा एक माइक्रोवेव स्टेशन से दूसरे में प्रसारित किया जाता है। प्रत्येक माइक्रोवेव स्टेशन पिछले माइक्रोवेव स्टेशन से संकेत प्राप्त करता है और अगले स्टेशन तक पहुंचाता है। इस तरह, डेटा बड़ी दूरी पर प्रसारित होता है। माइक्रोवेव ट्रांसमिशन की डेटा ट्रांसमिशन स्पीड 150 एमबीपीएस तक है। माइक्रोवेव ट्रांसमिशन का उपयोग उन वातावरणों में किया जाता है जहां भौतिक ट्रांसमिशन मीडिया स्थापित करना असंभव है और जहां लाइन–ऑफ–विजन ट्रांसमिशन उपलब्ध है, इसका उपयोग व्यापक–खुले क्षेत्रों में किया जाता है। आज, इसका उपयोग टेलीफोन कंपनियों, केबल टेलीविजन प्रदाताओं, विश्वविद्यालयों आदि द्वारा किया जाता है।

**उपग्रह संचार :** एक संचार उपग्रह एक अंतरिक्ष स्टेशन है। यह पृथ्वी स्टेशनों से माइक्रोवेव सिग्नल (या संदेश) प्राप्त करता है। सैटेलाइट ट्रांसमिशन स्टेशन जो संदेश भेज और प्राप्त कर सकता है, उसे पृथ्वी स्टेशन के रूप में जाना जाता है। पृथ्वी आधारित स्टेशन अक्सर माइक्रोवेव स्टेशन होते हैं अन्य उपकरण, जैसे पीडीए और जीपीएस रिसीवर, पृथ्वी आधारित स्टेशनों के रूप में भी कार्य करते हैं। उपग्रह सटीक स्थानों पर पृथ्वी से लगभग 22,300 मील ऊपर घूमते हैं। संचार उपग्रह में सौर ऊर्जा चालित, ट्रांसीवर होता है जो सिग्नल प्राप्त करता है और भेजता है। सिग्नल एक पृथ्वी स्टेशन से उपग्रह तक प्रेषित होते हैं। उपग्रह संकेतों को प्राप्त करता है और उन्हें बढ़ाता है और उन्हें दूसरे पृथ्वी स्टेशन पर भेजता है। इस पूरी प्रक्रिया में केवल कुछ सेकंड लगते हैं। इस तरह, डेटा या संदेशों को एक स्थान से दूसरे स्थान पर स्थानांतरित किया जाता है। जमीन या पृथ्वी स्टेशन से एक उपग्रह स्टेशन में एक सिग्नल को अंतरिक्ष में

स्थानांतरित करना अप–लिंकिंग कहा जाता है और रिवर्स को डाउन–लिंकिंग कहा जाता है। संचार उपग्रह की डेटा ट्रांसमिशन गति बहुत अधिक है जैसे 1 Gbps तक।

विभिन्न संचार उपग्रहों का उपयोग विभिन्न प्रकार की सूचनाओं जैसे टेलीफोन कॉल, टेलीविजन प्रसारण, सैन्य संचार, मौसम डेटा, और यहाँ तक कि रेडियो स्टेशन प्रसारण के लिए करते हैं। वैश्विक पोजिशनिंग सिस्टम और इंटरनेट भी संचार उपग्रहों का उपयोग करते हैं।

**रेडियो प्रसारण:** यह एक वायरलेस ट्रांसमिशन माध्यम है जिसका उपयोग शहरों और देशों के बीच लंबी दूरी पर, हवा में रेडियो संकेतों के माध्यम से सूचना का संचार करने के लिए किया जाता है। इस माध्यम में, संदेश (सिग्नल) भेजने के लिए एक ट्रांसमीटर की आवश्यकता होती है और उन्हें प्राप्त करने के लिए रिसीवर की आवश्यकता होती है। रेडियो सिग्नल प्राप्त करने के लिए, रिसीवर के पास एक एंटीना होता है जो सिग्नल की सीमा में स्थित होता है। कुछ नेटवर्क रेडियो सिग्नल के रूप में संदेश भेजने और प्राप्त करने के लिए उपयोग किए जाने वाले ट्रांसीवर नामक एक विशेष उपकरण का उपयोग करते हैं। रेडियो प्रसारण की डेटा ट्रांसमिशन गति 54 एमबीपीएस तक है।

**सेल्युलर रेडियो:** सेलुलर रेडियो रेडियो प्रसारण का एक रूप है जो सेल्युलर टेलीफोन और वायरलेस मोडेम जैसे मोबाइल संचार के लिए उपयोग किया जाता है। एक सेलुलर, टेलीफोन एक टेलीफोन उपकरण है जो आवाज और डिजिटल संदेशों को प्रसारित करने के लिए उच्च आवृत्ति रेडियो तरंगों का उपयोग करता है। कुछ मोबाइल उपयोगकर्ता अपने लैपटॉप कंप्यूटर या अन्य मोबाइल उपकरणों को एक मानक टेलीफोन लाइन से दूर रहते हुए वेब तक पहुँचने, भेजने और प्राप्त करने के लिए एक सेलुलर टेलीफोन से कनेक्ट करते हैं।

## Modem :

**Modem :**मॉडेम का अर्थ माडुलेटर और डिमाडुलेटर होता है। यह इंटरनेट स्थापित करने के लिये सबसे महत्वपूर्ण डिवाइस है। हम जानते है कि कम्प्यूटर में सभी इनफॉरमशन डिजिटल फार्म में होती है। जबकि टेलीफोन लाइन में एनालॉग फार्म में डाटा ट्रांसफर होता है।

जब किसी कम्प्यूटर से टेलिफोन लाइन के द्वारा डाटा ट्रांसफर करना होता है। तब मॉडेम का उपयोग किया जाता है। मॉडेम कम्प्यूटर में डिजिटल सिंग्नल को एनालॉग सिंग्नल में चेंज करता है। तथा दूसरी और एनालॉग सिंग्नल को डिजिटल में चेंज करता है।

माडुलेशन और डिमाडुलेशन दोनों प्रोसेस को करने के लिये एक डिवाइस की आवश्यकता होती है। जिसे मॉडेम कहते है।

## Modem की विशेषताएँ

**1 Tranmission Speed:** मॉडेम डाटा को सेंड करने की स्पीड तेज करता है। मॉडेम की स्पीड 9600 से 14400 बीपीएस (बिट पर सेकेण्ड) होती है।

**2 Error Deleting and Correction:**मॉडेम की एक विशेषता यह भी है कि ये प्रोटोकॉल की सहायता गलतियो की पहचान करके उसमे सुधार भी कर सकता है।

**3 Compression:**मॉडेम ट्रांसमिशन स्पीड के कारण कई प्रकार के डाटा कम्प्रेशन प्रोटोकॉल को सपोर्ट करता है। क्योकि इसी प्रोटोकॉल को उपयोग करके पूरे डाटा को स्पीड से और अधिक मात्रा में सेंड किया जा सकता है।

## TYPES OF MODEM

मॉडेम मुख्य रूप से तीन प्रकार के होते है।

**1 Internal Modem:**यह एक सर्किट बोर्ड होता है। जो कम्प्यूटर सिस्टम में प्ले किया जाता है। इंटरनल माडेम का लाभ यह है कि यह किसी Desktop पर स्पेस नहीं लेता है।

**2 ExternalModem:**यह एक बॉक्स होता है। जो कम्प्यूटर में अलग से जोड़ा जाता है और इसे एक टैलीफोन लाइन द्वारा कनेक्ट किया जाता है।

**3 Fax Modem:**फैक्स मॉडेम काक उपयोग करके हम अपने कम्प्यूटर से फेक्स भेज सकते है और अन्य कम्प्यूटर से फैक्स प्राप्त कर सकते है। अतः इस मॉडेम का उपयोग फैक्स सुविधा के लिये किया जाता है।

## Computer Network:

**Computer Network:**जब दो या दो से अधिक कम्प्यूटर किसी माध्यम की सहायता से परस्पर जुड़े रहते है। तब इस प्रकार की व्यवस्था को नेटवर्क कहा जाता है। कम्प्यूटर नेटवर्क आपस में जुड़े हुए होते है। यह कम्प्यूटर का जाल होता है। जो अलग–अलग स्थानों पर लगे होते है। लेकिन वास्तव में यह एक लाइन के द्वारा आपस में जुड़े होते है।

कम्प्यूटर नेटवर्क सुचारू रूप से काम कर सके इसके लिए नेटवर्क के कुछ नियमों का पालन करना पड़ता है। ये नियम प्रोटोकॉल कहलाते है। कम्प्यूटर नेटवर्क में एक ही प्रकार के डाटा को सामूहिक रूप से प्राप्त किया जा सकता है।

**Advantages of Computer Network:** किसी भी आर्गेनाइजेशन में कम्प्यूटर नेटवर्क उपयोग करने के लिये नि.लि. लाभ होते है।

- डाटा के इलेक्ट्रानिक रूप से आदान–प्रदान करने की व्यवस्था संस्था की कार्य प्रणाली में तीव्रता लाती है।
- अनेक व्यक्ति एक ही डाटा का उपयोग कर सकते है।
- Computer Systemकी लागत कम होती है।
- समय की बचत होती है।
- नेटवर्क के द्वारा अलग–अलग डिवाइस को एक साथ जोड़ा जा सकता है।

- यह संचार और सूचना की उपलब्धता को बढ़ाता है।
- यह अधिक सुविधाजनक संसाधन साझा करने की अनुमति देता है।
- यह फाइल साझाकरण को आसान बनाता है। ...
- यह अत्यधिक लचीला है।
- यह एक सस्ती प्रणाली है।
- इससे लागत दक्षता बढ़ती है।
- यह भंडारण क्षमता को बढ़ाता है।

एक नेटवर्क जिसमें एक या एक से अधिक कम्प्यूटर सर्वर के रूप में डिजाइन किया गया हो और नेटवर्क के बाकी कम्प्यूटर क्लाइंट कहलाते है। जो सर्वर से सेवाओं का निवेदन कर सकते है। ये नेटवर्क निम्न प्रकार के होते है।

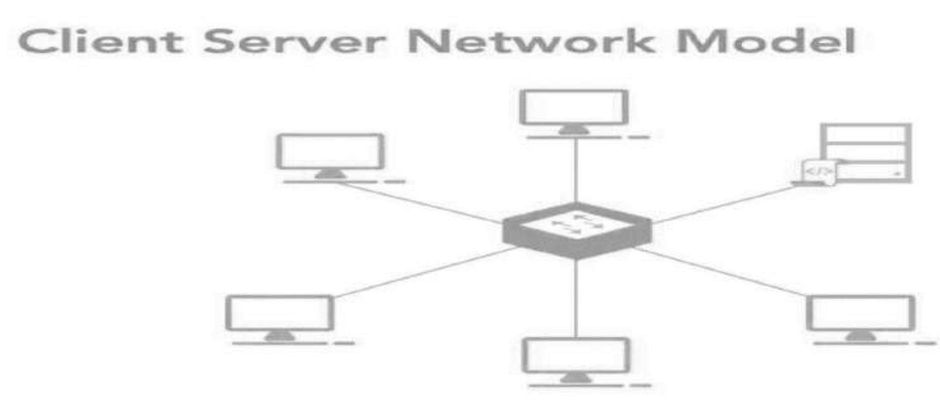
1 Client/Server network

2 Peer to Peer network

1 Client/Server network

**Server:**एक कम्प्यूटर जो खुद से जुड़े हुए कम्प्यूटर को सूचना उपलब्ध कराता है। जैसे बेव सर्वर मेल सर्वर और लेन सर्वर जब कोई उपयोगकर्ता से कनेक्ट होता है। तो एप्लीकशन फाइल प्रिंटर और अन्य इनफॉरमेशन उसे उपलब्ध हो जाती है।

**Client:** क्लाइंट कम्प्यूटर सिस्टम है। जो किसी तरह के नेटवर्क के जरिए अन्य कम्प्यूटर पर सर्विस एक्सचेंज करता है।




**1 Size:**क्लाइट सर्वर आमतौर पर बड़े नैटवर्क के लिये ठीक रहते है और किसी भी साइज के नेटवर्क के साथ इस्तेमाल किया जा सकता है। क्लाइंट सर्वर नेटवर्क को सेट करना आसान होता है। और बड़ी–बड़ी कंपनी की अधिकतर जरूरतों को यह पूरा कर देता है।

**2 Capicity :** सर्वर के पास क्लाइंट अथवा डेस्कटॉप की तुलना में ज्यादा मैमोरी होती है। और यह ज्यादा तेज होते है। ये जटिल टास्क को पूरा करने के लिये बेहतर होते है। सर्वर में क्लाइंट कम्प्यूटर की

तुलना में स्टोर करने के लिये ज्यादा जगह होती है। ताकि सर्वर प्रभावी ढंग से नेटवर्क के सभी फाइल को स्टोर और मैनेज कर सकें।

**3 Service:** सर्वर का आमतौर पर इस्तेमाल नेटवर्क में शामिल क्लाइट कम्प्यूटर को कोई खास सर्विस उपलब्ध कराने के लिये किया जाता है। जैसे प्रिंट सर्वर के सभी क्लाइट कम्प्यूटर की प्रिंटिंग को नियंत्रित करता है। डाटाबेस सर्वर बड़ी मात्रा में स्टोर और व्यवस्थित करता है।

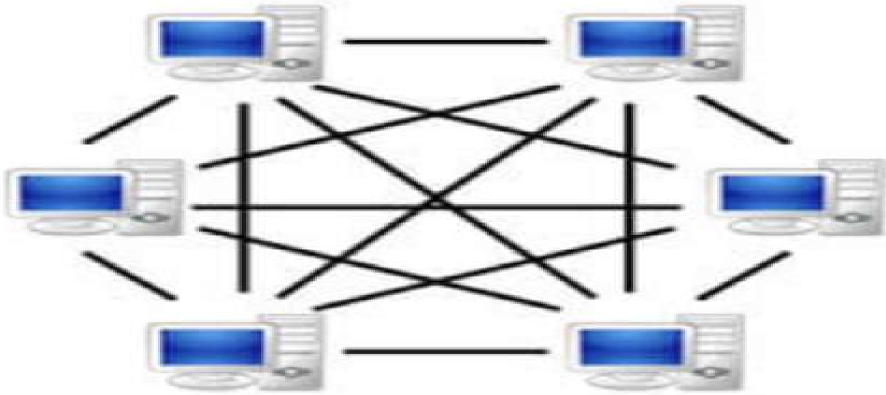
क्लाइट सर्वर नेटवर्क में एडमिनिस्ट्रेटर होता है। ये नेटवर्क एडमिनिस्ट्रेशन का कार्य करता है कि वह नेटवर्क को मैनेज करता है।

**4 Security:** नेटवर्क सुरक्षा आपके नेटवर्क और डेटा की उपयोगिता और अखंडता की रक्षा के लिए डिजाइन की गई भी गतिविधि है। इसमें हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर तकनीक दोनों शामिल हैं। प्रभावी नेटवर्क सुरक्षा नेटवर्क तक पहुंच का प्रबंधन करती है। यह विभिन्न प्रकार के खतरों को लक्षित करता है और उन्हें आपके नेटवर्क पर प्रवेश करने या फैलने से रोकता है।

**5 Cost** (लागत): क्लाइट सर्वर नेटवर्क को कुछ खास और समर्पित सर्वर की जरूरत होती है। जो की काफी महंगे हो सकते है। लेकिन अधिकांश कार्य सर्वर ही करता है। इसलिए क्लाइट सर्वर नेटवर्क में क्लाइट कम्प्यूटर का शक्तिषाली भाग माना जाता है।

**2 Peer To Peer Network**: Peer to peer नाम सुनने से पता चल रहा है कि Peer यहाँ पर कम्प्यूटर सिस्टम को कहा गया है। और Peer to peer network का मतलब है कि इंटरनेट की हेल्प से कम्प्यूटर से कम्प्यूटर तक का डायरेक्ट कम्युनिकेशन का मतलब है कि Peer to peer network में इंटरनेट से एक–दूसरे से कनेक्टेड दो कम्प्यूटर आपस में फाइल शेयर करते है। एवं नेटवर्क में कोई भी फाइल शेयर करने के लिए किसी भी सेंटर सर्वर की जरूरत नहीं होती। सामान्य Peer to peer network में हर नेटवर्क कम्प्यूटर एक फाइल सर्वर होते है। एक फाइल सर्वर होने के साथ–साथ क्लाइट का रोल भी प्ले करते है। जिसमें हर पार्टी के पास same capabilities होती है।

इसकी तुलना अलग क्लाइट सर्वर मॉडल से की जाये तो हमें पता चलेगा कि यहाँ पर क्लाइट पहले सर्वर से तमुनमेज करता है एवं सर्वर उस request को फुलफिल करता है। जबकि Peer to peer network में दोनों साइड के कम्प्यूटर सर्वर और क्लाइट का रोल प्ले करते है।




**Types of Connections:** इंटरनेट का 5–10 साल पहले और इंटरनेट के आज के स्वरूप में व्यापक अंतर आ है। इसका अंदाजा हम इंटरनेट साइट का भ्रमण करके लगा सकते है। कुछ वर्षों से पहले केवल हम किसी कंपनी के बेब की उपस्थिति ही होना अत्यंत मूल्यवान बात थी और इसे एक कंपनी उपलब्धि समझा जाता है। परंतु आज बेव पर कंपनी या व्यापार की उपस्थिति ही केवल मान्य नहीं रखती बल्कि इसकी प्रभावी ढंग से उपस्थिति अधिक महत्वपूर्ण है पहले ब्लैक एंड वाइट कलर टैक्स्ट होते थे। उनकी जगह आजकल की साइट में पिक्चर,साउंड,एनीमेशन, डाटाबेस आदि चीजें उपलब्ध रहती है।

कनेक्टीविटी से आशय इंटरनेट से जुड़ने के लिये उपयोग होने वाले तरीके है। इंटरनेट किसी भी प्रकार का कोई बिजनेस प्रोडेक्ट नहीं है बल्कि यह इनफॉरमेशन का ग्रुप है। जिसका प्रयोग उपयोगकर्ता अपनी आवश्यकतानुसार इनफॉरमेशन को collect करने के लिये करता है।

इंटरनेट एक ऐसी जगह है। जहाँ दुनिया की हर जानकारी सिर्फ एक क्लिक से आपको मिल जाएगी। इंटरनेट का कोई भी मालिक नहीं होता है। इसके कारण इंटरनेट को उपयोग करने के लिये कुछ विशेष नियम व प्रोटोकोल बनाए गए है। जिसे हर उपयोगकर्ता को मानना पड़ता है। और इसे इसी रूल के हिसाब से इंटरनेट उपयोग करना पड़ता है।

इंटरनेट को उपयोग करने के लिए सबसे पहले किसी सर्वर से जुड़ने होता है। इंटरनेट सर्वर एक ऐसा सिस्टम कहा जा सकता है। जो क्लाइट यानि उपयोगकर्ता के द्वारा आने वाली रिक्वेस्ट के एक्सेप्ट करके उसके द्वारा माँगी गई जानकारी उपलब्ध कराता है। इंटरनेट की सेवा लेने के लिये पहले हमको इंटरनेट से कनेक्ट होना पड़ता है। और इसके लिये हमको इंटरनेट कनेक्शन लेना पड़ता है। ऐसी सेवाएँ कई कंपनी देती है।

Connectivity नि.लि. प्रकार की होती है।

**1 Dialup Connection:**सामान्य टेलीफोन लाइन द्वारा जो हमारे कम्प्यूटर को डायलअप कनेक्शन के माध्यम से इंटरनेट सेवा company सर्वर से जोड़ देती है। इसलिए इसे डायलअप कनेक्शन कहा जाता है। डायलअप कनेक्शन एक अस्थायी कनेक्शन होता है। जो हमारे कम्प्यूटर और आईएसपी (इंटरनेट सर्विस प्रोवाइडर) सर्वर के बीच बनाया जाता है। डायलअप कनेक्शन मॉडल का उपयोग करके बनाया जाता है।

जो टेलीफोन लाइन का उपयोग आईएसपी सर्वर का नंबर डायल करने में करता है। ऐसा कनेक्शन सस्ता होता है। पर इसकी स्पीड कम होती है। इसकी स्पीड KBPS (Kilo Byte Per Second) or Mbps (Mega Byte Per Second) में मापी जाती है।

**2 Leased Line Connections :** Leased Line ऐसी सीधी टेलीफोन लाइन होती है। जो हमारे कम्प्यूटर को ISP के सर्वर से जोड़ती है। यह इंटरनेट से सीधे कनेक्शन के बराबर है और 24 घंटे उपलब्ध रहती है और यह बहुत तेज मगर महंगी होती है।

**3 ISDN:** इसका पूरा नाम (Integrated Service Digital Network) होता है। यह डायलअप कनेक्शन के सामान्य ही होता है। यह एक डिजिटल टेलीफोन सेवा है। जो एक ही टेलीफोन लाइन पर एक साथ साउंड डाटा प्रोसेस करता है। तथा सिंग्नल को कंट्रोल करता है।

ISDN सेवा टेलीफोन लाइन पर परिचालित होती है। परंतु इसके लिए एक विशेष मॉडेम तथा फोन सेवा की आवशकता होतीहै। यह डाटा कनेक्शन डाटा को 218 केबीपीएस की दर से ट्रांसफर कर सकता है। ये महंगे होते है। और इसकी स्पीड डायलअप से ज्यादा होती है।

**4 DSL:** इसका पूरा नाम डिजिटल सब्सक्राइव लाइन कनेक्शन होता है। यह ISDN कनेक्शन की तरह से टैलीफोन नेटवर्क का प्रयोग करता है। परंतु इसमें अधिक उच्च डिजिटल संकेत प्रोसेसिंग तथ एल्गोरिथम का प्रयोग होता है। जो टेलीफोन लाइन के माध्यम से अधिक सिंग्नल को कम्प्रेस करते है। ISDN की ही तरह DSL साथ–साथ डाटा, साउंड तथा फेक्स ट्रांसमिशन एक ही लाइन पर प्रदान कर सकते है।

**5 RF :** इसका पूरा नाम **Radio frequency**होता है। ये फ्रीक्वेंसी इलेक्ट्रो मेगनेटिक रेडिएशन स्पेक्ट्रम के अधिकांश भाग को उपयोग करती है। इसकी स्पीड हजारों हर्ट्ज तक होती है। जब किसी एंटीने में RF करेंट पास होता है। तो यह विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है। जो अंतरिक्ष से होकर प्रसारित होती है। यह क्षेत्र कभी–कभी आरएफ क्षेत्र कहलाते है।

**6 Broad Band Connection:**यह वह लाइन होती है। जो आईएसपी द्वारा भेजी जाती है। इसके बाद उस लाइन को मॉडेम और टैलीफोन लाइन से जोड़ दिया जाता है। यह एक प्राइवेट नेटवर्क होता है। जिसका मालिक होता है। इसलिए हम नेटवर्क का प्रयोग केवल वही व्यक्ति कर सकता है। जिसने यह कनेक्शन लिया है।

## Types Of Network

नेटवर्क निम्न प्रकार के होते है।

**LAN:**इसका पूरा नाम लोकल एरिया नेटवर्क होता है। जब किसी छोटे स्थान पर रखे कम्प्यूटर को आपस में एक नेटवर्क द्वारा जोड़ा जाता है। जब इस प्रकार के नेटवर्क को लेन कहा जाता है। साधारणतः इस प्रकार की व्यवस्था किसी बिल्डिंग ऑफिस या आर्गेनाइजेशन के अंदर होती है। लेन में coaxial cable का उपयोग किया जाता है।

### Advantage of LAN

**1 Low Cost Per Connection:**इसकी मुख्य व्यवस्था यह होती है। कि इसमें लगने वाला माइक्रो प्रोसेसर की कीमत बहुत कम होती है।

**2 Limited Area:**लेन से जुड़ने वाला एरिया बहुत कम होता हैं यह एक ऑफिस कंपनी आदि में उपयोग किया जाता है।

**3 High Speed:** लेन में डाटा 100 mbps प्रति सेकेण्ड की स्पीड से भेजा जाता है।

**4 Private Ownership** : इसका उपयोग करना आसान होता है क्योकि यह सस्ता और स्वयं का नेटवर्क होता है।

5 संसाधनों का साझा **:**

आवश्यक कंप्यूटर संसाधनों का साझा किया जाता है। संसाधनों के प्रकार डीवीडी ड्राइव, प्रिंटर, स्कैनर, मोडेम और हार्ड ड्राइव हैं। इसलिए प्रत्येक कंप्यूटर के लिए अलग से संसाधन खरीदने की आवश्यकता नहीं है और यह पैसे बचाता है।

6 क्लाइंट और सर्वर संबंध **:**

संलग्न कंप्यूटर से सभी डेटा को एक सर्वर में संग्रहीत किया जा सकता है। यदि किसी भी कंप्यूटर (क्लाइंट) को डेटा की आवश्यकता होती है, तो कंप्यूटर उपयोगकर्ता बस सर्वर से डेटा को लॉग इन और एक्सेस कर सकता है। उदाहरण के लिए फिल्मों और गीतों को सर्वर पर संग्रहीत किया जा सकता है और किसी भी अधिकृत उपयोगकर्ता (क्लाइंट कंप्यूटर) द्वारा एक्सेस किया जा सकता है।

7 इंटरनेट साझा करना **:**

कार्यालयों और नेट कैफे में, हम देख सकते हैं कि सभी कंप्यूटरों के बीच एक इंटरनेट कनेक्शन साझा किया गया है। यह भी LAN तकनीक का प्रकार है जिसमें मुख्य इंटरनेट केबल एक सर्वर से जुड़ी होती है और ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा संलग्न कंप्यूटरों को वितरित किया जाता है।

8 सॉफ्टवेयर प्रोग्राम साझा करना **:**

सॉफ्टवेयर प्रोग्राम लैन पर भी साझा किए जा सकते हैं। आप एकल लाइसेंस प्राप्त सॉफ्टवेयर का उपयोग कर सकते हैं और कोई भी उपयोगकर्ता इसे नेटवर्क में उपयोग कर सकता है। नेटवर्क में प्रत्येक उपयोगकर्ता के लिए लाइसेंस खरीदना महंगा है, इसलिए सॉफ्टवेयर प्रोग्राम साझा करना आसान और लागत प्रभावी है।

9 डेटा की सुरक्षा **:**

सर्वर पर डेटा रखना अधिक सुरक्षित है। और यदि आप किसी डेटा को बदलना या निकालना चाहते हैं तो आप इसे एक सर्वर कंप्यूटर पर आसानी से कर सकते हैं और अन्य कंप्यूटर अपडेट किए गए डेटा तक पहुँच सकते हैं। आप विशिष्ट उपयोगकर्ताओं को एक्सेस या रिवोक एक्सेस भी दे सकते हैं, ताकि केवल अधिकृत उपयोगकर्ता नेटवर्क में डेटा का उपयोग कर सकें।

9 संचार आसान, तेज और समय की बचत :

LAN में कंप्यूटर आसान और तेज तरीके से डेटा और संदेशों का आदान–प्रदान कर सकते हैं। यह समय भी बचाता है और हमारे काम को तेज करता है। प्रत्येक उपयोगकर्ता लैन पर किसी अन्य उपयोगकर्ता के साथ संदेश और डेटा साझा कर सकता है। उपयोगकर्ता नेटवर्क पर किसी भी कंप्यूटर से लॉग इन कर सकता है और सर्वर पर रखे समान डेटा तक पहुंच सकता है।

**2 MAN** : इसका पूरा नाम Metropolitan Area Network होता है। यह नेटवर्क जो व्यक्तिगत या सार्वजनिक रूप से अनेक बिल्डिंग को आपस में जोड़ता है। यह नेटवर्क 10 से 100 किलो मीटर एरिया को कवर करता है। इस प्रकार का नेटवर्क पब्लिक या प्राइवेट हो सकता है।

मेन एक ऐसा उच्च नेटवर्क है जो डाटा वॉइस और इमेज को 200 mbps प्रति सेकेण्ड की स्पीड से 75 किलो मीटर तक भेजा सकता है। एक मेन में एक या एक से अधिक लेन को शामिल किया जा सकता है।

## Advantage of MAN

1 संपूर्ण शहर को जोड़ता है।

2 मेन के द्वारा अलग–अलग लेन को भी जोड़ा जा सकता है।

3 लेन की अपेक्षा इसकी कीमत अधिक होती है।

4. MAN को WAN की तुलना में कम संसाधनों की आवश्यकता होती है। इससे कार्यान्वयन लागत बचती है।

5 यह लोगों को एक साथ यह तेजी से LANs इंटरफेस करने में मदद करता है। यह लिंक के आसान कार्यान्वयन के कारण है।

6 यह WAN की तुलना में उच्च सुरक्षा प्रदान करता है।

7 यह सामान्य संसाधनों जैसे प्रिंटर आदि के प्रभावी साझाकरण में मदद करता है।

8 यह लैन और WAN जैसे, यह डेटा और फाइलों के केंद्रीकृत प्रबंधन की भी पेशकश करता है।

**WAN:**इसका पूरा नाम वाइड एरिया नेटवर्क होता है। वेन एक ऐसा नेटवर्क होता है। जो एक विस्तृत भौगोलिक एरिया को कवर करता है। यह नेटवर्क मेन से बड़ा होता है।

वेन दो या दो से अधिक लेन या मेन को जोड़ता है। वेन को स्थापित करने के लिये सैटेलाइट का उपयोग भी किया जा सकता है।

## Advantage of WAN:

1 WAN में कम्प्यूटर के बीच Phycally लिंक होती है।

2 केंद्रीकृत डेटा

3 संदेशों का आदान–प्रदान करने के लिए बहुत सारे अनुप्रयोग

3 सॉफ्टवेयर और संसाधनों का साझाकरण

4 WAN बड़े भौगोलिक क्षेत्र को कवर करता है। इसलिए लंबी दूरी पर स्थित व्यावसायिक कार्यालय आसानी से संवाद कर सकते हैं।

5 LAN की तरह, यह वितरित वर्कस्टेशन या उपयोगकर्ताओं के बीच संसाधनों और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर्स को साझा करने की अनुमति देता है।

6 सॉफ्टवेयर फाइलें सभी उपयोगकर्ताओं के बीच साझा की जाती हैं। इसलिए सभी को नवीनतम फाइलों तक पहुंच प्राप्त होगी। यह उनके द्वारा पिछले संस्करणों के उपयोग से बचा जाता है।

7 संगठन WAN के माध्यम से अपने वैश्विक एकीकृत नेटवर्क का निर्माण कर सकते हैं। इसके अलावा यह वैश्विक बाजारों और वैश्विक व्यवसायों का समर्थन करता है।

**Internet:** इंटरनेट सामान्यतः नेट कहा जाने वाला कम्प्यूटर कंपनी विश्वविद्यालय आदि के कम्प्यूटर तथा नेटवर्क को आपस में जोड़ने वाला एक अंतराष्ट्रीय कम्प्यूटर नेटवर्क है।

इंटरनेट दो शब्द इंटर तथा नेटवर्क से मिलकर बना है यह एक बहुत बड़ा नेटवर्क होता है। जो छोटे–छोटे नेटवर्क को कनेक्ट करता है। जब लेन को वेन से जोड़ा जाता है। तब इसके द्वारा बना नेटवर्क इंटरनेट कहलाता है। इंटरनेट के द्वारा उपयोगकर्ता दुनिया के किसी भी कम्प्यूटर पर उपलब्ध इनफॉरमेशन को प्राप्त कर सकता है। इंटरनेट अलग–अलग स्थानों पर लगे कम्प्यूटर को जोड़कर इनफॉरमेशन आदान–प्रदान करने के लिये बनायी गई एक विष्व प्रणाली है। अलग–अलग उपयोगकर्ता इंटरनेट को अलग–अलग तरीके से परिभाषित करते है।

जैसे कुछ उपयोगकर्ता इसे फाइवर आप्टीकल टेलीफोन लाइन या सैटेलाइट मानते है तथा कुछ उपयोगकर्ता इसे कम्प्यूटर द्वारा विश्वभर में इनफॉरमशन सेंड तथा रिसीव करने वाला साधन मानते है।

इंटरनेट एक विश्वव्यापी प्रसारण क्षमता है। जो कम्प्यूटर पर स्टोर इनफॉरमेशन को शेयर करने तथा विभिन्न कम्प्यूटर के बीच संपर्क स्थापित करने का माध्यम है।

**VPN:** इसका पूरा नाम Virtual Private Network है। VPN एक व्यक्तिगत डाटा नेटवर्क होता है। जो डाटा को सार्वजनिक संचार व्यवस्था के द्वारा ट्रांसफर करता है। अचदका उद्देश्य मुख्य रूप से डाटा सुरक्षा होता है। इसके द्वारा सुरक्षित रूप से कंपनी के इंटरनल रिसोर्स को बाहरी नेटवर्क से प्राप्त किया जा सकता है। एक वीपीएन (वर्चुअल प्राइवेट नेटवर्क) एक ऑनलाइन सेवा है जो आपके ऑनलाइन डेटा को यह सुनिश्चित करने के लिए एन्क्रिप्ट करती है कि कोई भी इसे मॉनिटर या चोरी नहीं कर सकता है, और जो भू–खंडों और ऑनलाइन सेंसरशिप को बायपास करने में आपकी मदद करने के लिए आपके वास्तविक आईपी पते को भी छुपाता है।

## Advantage of VPN

1 VPN एक प्राइवेट नेटवर्क होता है।

2 वीपीएन निजी डेटा को सार्वजनिक वाई–फाई से बचाता है

3 वीपीएन गोपनीयता प्रदान करने के लिए आपके आईपी पते को मास्क करता है

4 वीपीएन सेंसर कर सकते हैं

5 भौगोलिक प्रतिबंधों को हटाता है

6 डेटा सुरक्षित रूप से स्थानांतरित करना

7 स्पीड थ्रॉटल होने से बचने में आपकी मदद कर सकता है।

2 यह एक सुरक्षित नेटवर्क होता है। जिसे किसी अन्य व्यक्ति के द्वारा एक्सेस नहीं किया जा सकता है।

3 यह नेटवर्क उपयोग करने में आसान होता है।

4 इस नेटवर्क की लागत भी कम होती है।

## Disadvantage of VPN

1 इस नेटवर्क को इंटॉल करना कठिन होता है।

2 इंटरनेट पर आधारित VPN पूरी तरह से संगठन के कंट्रोल में रहता है।

3 सभी प्लेटफार्मों पर वीपीएन सेवाओं का मूल रूप से समर्थन नहीं किया जाता है।

4 गुणवत्ता वीपीएन सेवाएं मुफ्त नहीं हैं।

5 वीपीएन सेवा का उपयोग करना कभी–कभी आपकी ऑनलाइन गति को धीमा कर सकता है।

6 कुछ वीपीएन प्रदाता उपयोगकर्ता डेटा लॉग करते हैं, जिसका अर्थ है कि वे बहुत अधिक गोपनीयता प्रदान नहीं करते हैं।

## Topologies of LAN:

**Topologies of LAN:** कम्प्यूटर के बीच कनेक्शन का लेआउट टोपोलॉजी कहलाता है। नेटवर्क की क्षमता टोपोलॉजी पर निर्भर करती है। सामान्यतः नेटवर्क में एक कम्प्यूटर को सर्वर के रूप में स्थापित कर दिया जाता है। यह सर्वर पूरे कम्प्यूटर पूरे कम्प्यूटर को कंट्रोल करता है।

कम्प्यूटर को आपस में जोड़ने के लिये अपनाई गई विभिन्न व्यवस्था टोपोलॉजी कहलाती है।

कम्प्यूटर नेटवर्क को साइज डिटेंस और स्ट्रेक्चर के आधार पर नि.लि. टोपोलॉजी में बांटा गया है।

1 **Ring Topology**

**2 Bus Topology**

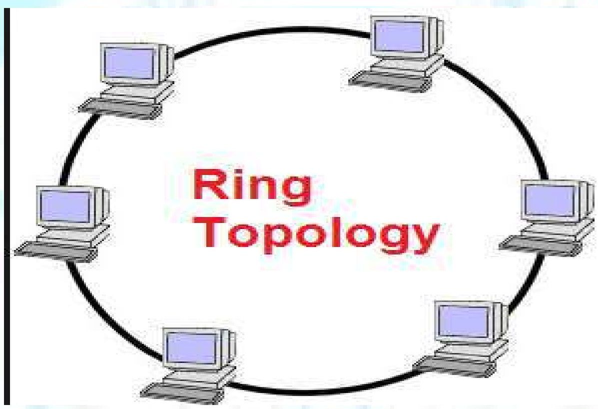
**3 Star Topology**

**4 Mesh Topology**

**5 Tree Topology**

**1 Ring Topology:** इस प्रकार के टोपोलॉजी में कोई सेंटर कम्प्यूटर नहीं होता है। सभी कम्प्यूटर एक रिंग के रूप में जुड़े रहते है। इस प्रकार के नेटवर्क में यदि एक कम्प्यूटर सिस्टम खराब हो जाता है। तब आगे का संचार भी रूक जाता है। इसे सर्कल नेटवर्क भी कहा जाता है।

रिंग टोपोलॉजी निम्न प्रकार की होती है।




## Advantage of Ring Topology

1 यह टोपोलॉजी अधिक विश्वसनीय होती है क्योकि कम्युनिकेशन में सभी सामान्य रूप से कार्य करते है।

2 ये नेटवर्क किसी एक कम्प्यूटर पर निर्भर नहीं होता है।

3 इस नेटवर्क की यदि कोई एक लाइन कार्य करना बंद कर देती है। तब दूसरी दिशा की लाइन के द्वारा कार्य किया जा सकता है।

4 डेटा का प्रवाह गोलाकार दिशा में होता है जो पैकेट टकराने की संभावना को कम करता है।

5 यूनी–दिशात्मक रिंग टोपोलॉजी बहुत उच्च गति प्रदान करती है।

6 नोड्स में वृद्धि होने पर भी बस टोपोलॉजी की तुलना में इसका प्रदर्शन बेहतर है।

7 रिंग नेटवर्क एक नेटवर्क (रोबस्ट) में उच्च मात्रा में नोड्स को संभाल सकता है।

8 टोकन पासिंग प्रिंसिपल की वजह से बस टोपोलॉजी की तुलना में यह भारी ट्रैफिक को संभाल सकता है।

9 रिंग टोपोलॉजी लंबी दूरी पर अच्छा संचार प्रदान करती है।

10 बस नेटवर्क की तुलना में रिंग नेटवर्क का रखरखाव बहुत आसान है।

11 डेटा के प्रवाह को नियंत्रित करने के लिए नेटवर्क सर्वर की कोई आवश्यकता नहीं है।

12 रिंग नेटवर्क में समस्या निवारण बहुत आसान है क्योंकि केबल दोष आसानी से स्थित हो सकते हैं।

## Disadvantage of Ring Topology

1 इस नेटवर्क की स्पीड कार्य में लगे कम्प्यूटर की स्पीड मे निर्भर करती है। यदि कम्प्यूटर अधिक है। तब स्पीड कम होगी। और कम्प्यूटर की संख्या कम होने पर नेटवर्क की स्पीड अधिक होगी।

2 यह टोपोलॉजी स्टार नेटवर्क की तुलना में कम प्रचलित है क्योकि इस नेटवर्क पर कार्य करने के लिये जटिल साफ्टवेयर की आवश्यकता होती है।

3 केबल में एक भी ब्रेक पूरे नेटवर्क में गड़बड़ी पैदा कर सकता है

4 यूनी–दिशात्मक रिंग में, एक डेटा पैकेट (टोकन) सभी नोड्स से गुजरना होगा।

5 किसी नेटवर्क में किसी भी नोड को जोड़ना और हटाना मुश्किल है और नेटवर्क गतिविधि में समस्या पैदा कर सकता है।

6 सामान्य लोड परिस्थितियों में ईथरनेट नेटवर्क की तुलना में रिंग नेटवर्क बहुत धीमा है।

**2 Bus Topology:** इस टोपोलॉजी में एक लंबी केबल के द्वारा सभी कम्प्यूटर को जोड़ा जाता है। इस प्रकार की तकनीक का उपयोग ऐसे स्थानों पर किया जाता है। जहाँ पर हाई स्पीड के कम्युनिकेशन चेनल का उपयोग लिमिटेड एरिया में किया जाता है। इस टोपोलॉजी में सभी कम्प्यूटर और अन्य डिवाइस एक क्रम में जुड़े रहते है। केबल के प्रारंभ में या अंत में एक विशेष प्रकार का डिवाइस लगा होता है। जिसे टर्मिनेटर कहते है। इस डिवाइस का कार्य सिंग्नल को कंट्रोल करने का होता है।

## Advantage of Bus Topology

1 यह एक प्रचलित नेटवर्क होता है। जिसकी लागत कम होती है। इस टोपोलॉजी को इंटॉल करना होता है। इसमें न्यू नोड को जोड़ा जा सकता है तथा पुराने नोड आसानी से हटाया जा सकता है।

2 इस टोपोलॉजी में स्टार और ट्री की अपेक्षा कम केबल का उपयोग होता है।

3 किसी भी अन्य डिवाइस को प्रभावित किए बिना नेटवर्क में उपकरणों को कनेक्ट करना या निकालना आसान है।

4 किसी भी कंप्यूटर या डिवाइस की विफलता के मामले में, अन्य उपकरणों या नेटवर्क पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।

5 अन्य नेटवर्क टोपोलॉजी यानी mesh और स्टार टोपोलॉजी की तुलना में केबल की लागत कम होती है।

6 टोपोलॉजी को समझना आसान है।

7 दो केबलों को एक साथ जोड़कर विस्तार करना आसान है

## Disadvantage of Bus Topology

1 बस टोपोलॉजी में किसी एक कम्प्यूटर की खराबी से डाटा संचार रूक जाता है।

2 यदि नेटवर्क ट्रैफिक बढ़ता है या डिवाइस बढ़ते हैं, तो नेटवर्क का प्रदर्शन कम हो जाता है।

3 स्ट्रेक्चर में किसी न्यू कम्प्यूटर को जोड़ना रिंग टोपोलॉजी की अपेक्षा कठिन होता है।

केबल की लंबाई सीमित है

4 किसी भी उपकरण की विफलता के मामले में, एक नेटवर्क में दोष ढूंढना मुश्किल है।

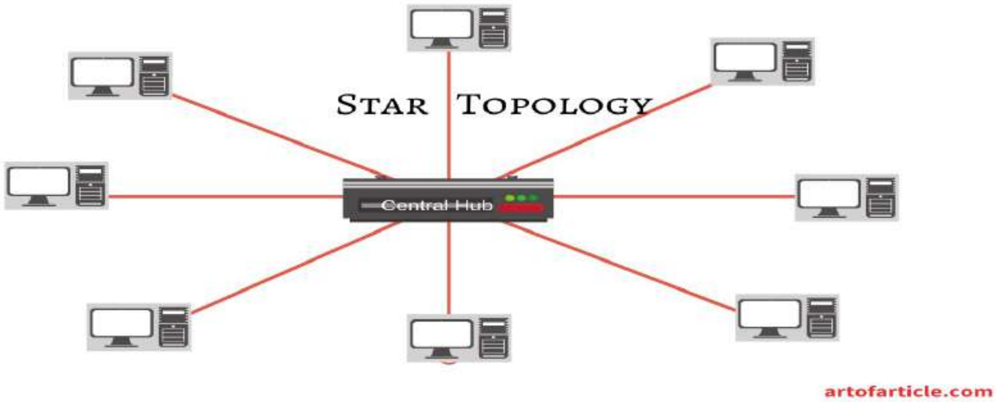
5 यदि बैकबोन केबल को नुकसान पहुंचाता है तो पूरा सिस्टम / नेटवर्क विफल हो जाएगा।

6 संकेतों की उछाल को रोकने के लिए उचित समाप्ति की आवश्यकता है। टर्मिनेटर का उपयोग एक जरूरी है।

7 यह धीमा है क्योंकि एक समय में एक कंप्यूटर संचारित होता है।

8 यह बहुत कम सुरक्षा प्रदान करता है क्योंकि सभी कंप्यूटर स्रोत से भेजे गए संकेत प्राप्त करते हैं।

**3 Star Topology:** इस नेटवर्क में एक होस्ट नेटवर्क होता है। जिसे सीधे विभिन्न लोकल नेटवर्क से जोड़ दिया जाता है। लोकल कम्प्यूटर आपस में एक–दूसरे से कनेक्ट नहीं होते है। इस टोपोलॉजी में होस्ट कम्प्यूटर ही पूरे नेटवर्क को कंट्रोल करता है। अर्थात् सर्वर फैल हो जाने पर पूरा नेटवर्क खराब हो जाता है। स्टार टोपोलॉजी निम्न प्रकार की होती है।




## Advantage of Star Topology

1 इस नेटवर्क में टोपोलॉजी में एक कम्प्यूटर से होस्ट कम्प्यूटर को जोड़ने की लागत कम आती है।

2 इस टोपोलॉजी में लोकल कम्प्यूटर के खराब हो जाने पर नेटवर्क प्रभावित नहीं होता है।

3 लोकल कम्प्यूटर की संख्या बढ़ाए जाने पर नेटवर्क की क्षमता में कमी नहीं आती।

4 नेटवर्क का प्रबंधन और रखरखाव करना आसान है क्योंकि प्रत्येक नोड को अलग केबल की आवश्यकता होती है।

5 समस्याओं का पता लगाना आसान है क्योंकि केबल की विफलता केवल एकल उपयोगकर्ता को प्रभावित करती है।

6 पूरे नेटवर्क को परेशान किए बिना नेटवर्क का विस्तार करना आसान है

7 हब डिवाइस नेटवर्क नियंत्रण और प्रबंधन के कारण बहुत आसान है।

8 नेटवर्क में नोड की पहचान करना और हटाना आसान है।

9 यह डेटा ट्रांसफर की बहुत उच्च गति प्रदान करता है।

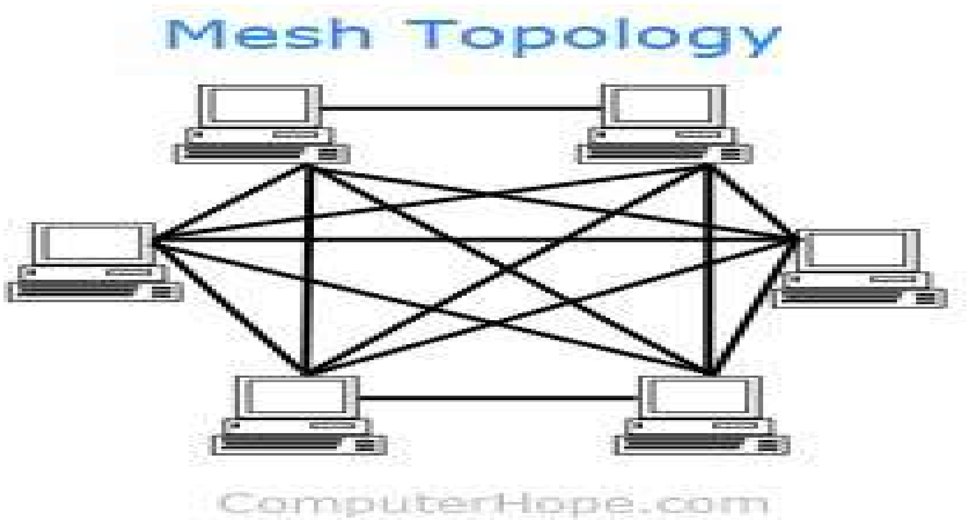
## Disadvantage of StarTopology

1 यह पूरा सिस्टम हब पर निर्भर होता है। यदि मुख्य हब ही खराब हो जाता है। तब पूरा नेटवर्क खराब हो जाता है।

2 स्टार टोपोलॉजी को रिंग और बस टोपोलॉजी की तुलना में अधिक तारों की आवश्यकता होती है।

**4 Mesh Topology:** इस नेटवर्क को कम्पलीट नेटवर्क कहा जाता है। इस नेटवर्क का प्रत्येक कम्प्यूटर अन्य सभी कम्प्यूटर से जुड़ा रहता है। इस कारण इसे प्वाइंट टू प्वाइंट नेटवर्क भी कहा जाता है। इस नेटवर्क में डाटा क आदान–प्रदान का निर्णय प्रत्येक कम्प्यूटर स्वयं ही लेता है।

इमें टोपोलॉजी निम्न प्रकार की होती है।




## Advantage of Mesh Topology

1 इस नेटवर्क में डाटा का आदान–प्रदान तेजी से होता है।

2 इस नेटवर्क में किसी मास्टर कम्प्यूटर की आवष्यकता नहीं होती।

3 कोई ट्रैफिक समस्या नहीं है क्योंकि प्रत्येक कंप्यूटर के लिए पॉइंट टू पॉइंट लिंक समर्पित हैं।

4 इसके कई लिंक हैं, इसलिए यदि एक मार्ग अवरुद्ध है तो अन्य को डेटा संचार के लिए एक्सेस किया जा सकता है।

5 यह उच्च गोपनीयता और सुरक्षा प्रदान करता है।

6 पॉइंट–टू–पॉइंट कनेक्शन की वजह से फॉल्ट की पहचान आसान है।

## Disadvantage of Mesh Topology

1 यह नेटवर्क अन्य नेटवर्क की तुलना में अधिक महंगे होते है।

2 स्टार और बस टोपोलॉजी की तुलना में बड़े केबल बिछाने की आवश्यकता है।

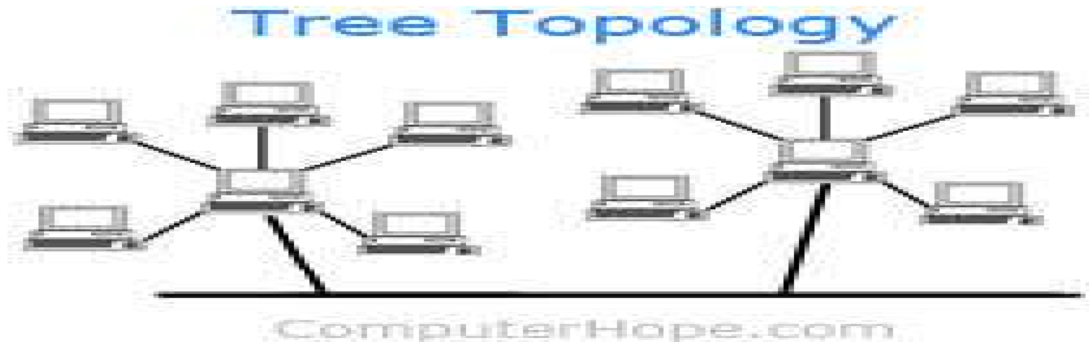
3 Mesh टोपोलॉजी को संचार के लिए अधिक केबल और I / o पोर्ट की आवश्यकता होती है।

4 Mesh टोपोलॉजी में स्थापना बहुत मुश्किल है, क्योंकि प्रत्येक नोड प्रत्येक नोड से जुड़ा हुआ है।

5 Mesh टोपोलॉजी अन्य नेटवर्क टोपोलॉजी यानी स्टार, बस, पॉइंट टू पॉइंट टोपोलॉजी की तुलना में महंगी है।

**5 Tree Topology**: इस नेटवर्क टोपोलॉजी मे बस और स्टार दोनों प्रकार के टोपोलॉजी के लक्षणों को शामिल किया गया है। इस नेटवर्क में एक केबल अन्य केबल से पेड़ की शाखाओं के समान जुड़ा रहती है। ये सभी शाखाएं बैकबोन केबल से जुड़ी होती है।

ट्री टोपोलॉजी निम्न प्रकार की होती है।




## Advantage of Tree topology

1 प्रत्येक नोड के लिये प्वाइंट टू प्वाइंट तार बिछाये जाते है।

2 कई हार्डवेयर और साफ्टवेयर विक्रेताओं के द्वारा इसे सपोर्ट किया जाता है।

3 यह बस और स्टार टोपोलॉजी का संयोजन है

4 यह उच्च मापनीयता प्रदान करता है, क्योंकि पत्ता नोड्स पदानुक्रमित श्रृंखला में अधिक नोड जोड़ सकते हैं।

5 एक नेटवर्क में अन्य नोड्स प्रभावित नहीं होते हैं, अगर उनका कोई नोड क्षतिग्रस्त हो जाता है

6 यह आसान रखरखाव और गलती की पहचान प्रदान करता है।

7 कई हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर विक्रेताओं द्वारा समर्थित।

8 व्यक्तिगत सेगमेंट के लिए पॉइंट–टू–पॉइंट वायरिंग।

## Disadvantage of Tree Topology

1 Back Bone Cable के खराब हो जाने पर पूरा संचार खराब हो जाता है।

2 अन्य टोपोलॉजी की तुलना में केबल कनेक्ट करना कठिन होता है।

3 Root हब की विफलता पर, संपूर्ण नेटवर्क विफल हो जाता है।

4 ट्री नेटवर्क अन्य नेटवर्क टोपोलॉजी की तुलना में कॉन्फिगर करना बहुत मुश्किल है।

**Components of LAN:** विभिन्न लोकल एरिया नेटवर्क में नि.लि. कम्पोनेन्ट्स होते है।

**1 Media:** मीडिया को मुख्य रूप दो भाग में बांटा गया है। अर्थात् मीडिया के अंतर्गत तार संयोजन तथा वायरलेस का उपयोग होता है।

**2 NIC:** इसका पूरा नाम Network Interface Card होता है। यह एक प्रकार का बोर्ड होता है। जो कम्प्यूटर के अंदर होता है कम्प्यूटर को नेटवर्क से जोड़ता है। यह कार्ड में नेटवर्क में होने वाले संचार को कंट्रोल करता है। इस नेटवर्क एडाप्टर के द्वारा सभी कम्प्यूटर नेटवर्क को आपस में जोड़ा जा सकता है। यह एक विशेष प्रकार के नेटवर्क प्रोटोकॉल तथा मीडिया के लिये डिजाइन किए जाते है।

**3 NOS नेटवर्क ऑपरेटिंग सिस्टम (एनओएस):** ऑपरेटिंग सिस्टम के विपरीत, जैसे कि विंडोज, जो एक कंप्यूटर को नियंत्रित करने के लिए एकल उपयोगकर्ताओं के लिए डिजाइन किया गया है, नेटवर्क ऑपरेटिंग सिस्टम (एनओएस) एक नेटवर्क में कई कंप्यूटरों की गतिविधियों का समन्वय करता है। नेटवर्क को सुचारू रूप से चलाने के लिए नेटवर्क ऑपरेटिंग सिस्टम एक निर्देशक के रूप में कार्य करता है। इसका पूरा नाम नेटवर्क आपरेटिंग सिस्टम होता है। यह एक प्रकार का आपरेटिंग सिस्टम होता है। जो LAN के द्वारा कम्प्यूटर तथा अन्य डिवाइस को जोड़ने के लिये उपयोग किया जाता है।

नेटवर्क ऑपरेटिंग सिस्टम एक ऐसा सॉफ्टवेयर है जो कई कंप्यूटरों को एक दूसरे के साथ फाइल और हार्डवेयर उपकरणों को संवाद करने, साझा करने की अनुमति देता है। कुछ लोकप्रिय नेटवर्क ऑपरेटिंग सिस्टम नोवेल नेटवेयर, विंडोज एनटी / 2000, लिनक्स, सन सोलारिस, यूनिक्स और आईबीएम ओएस / 2 हैं।

## Advantages of Network Operating System

- अत्यधिक स्थिर केंद्रीकृत सर्वर
- सुरक्षा को सर्वर के माध्यम से नियंत्रित किया जाता है
- नई प्रौद्योगिकियों और हार्डवेयर अप–ग्रेडेशन को आसानी से सिस्टम में एकीकृत किया जाता है
- अलग–अलग स्थानों और प्रणालियों के प्रकारों से दूरस्थ रूप से सर्वर का उपयोग संभव है

## Disadvantages of Network Operating System

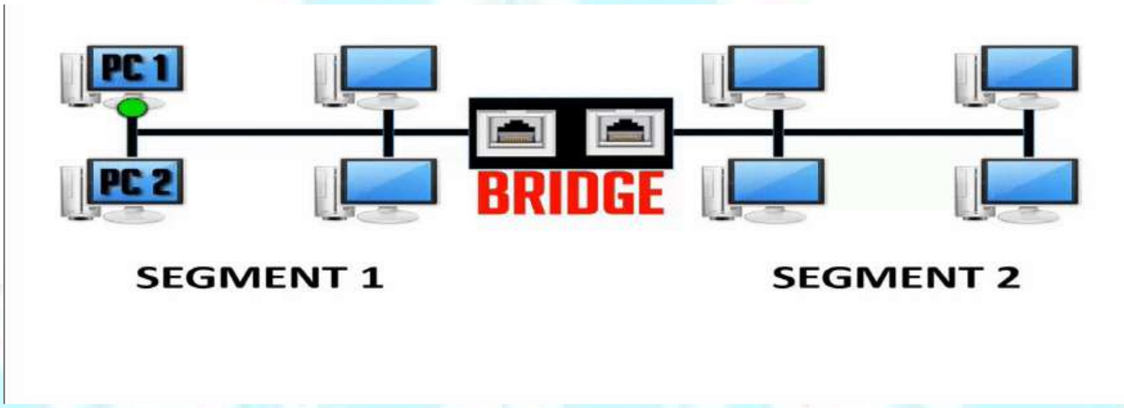
- अधिकांश कार्यों के लिए उपयोगकर्ता को एक केंद्रीय स्थान पर निर्भर रहना पड़ता है
- रखरखाव और अद्यतन नियमित रूप से आवश्यक हैं

**Network device** नेटवर्क डिवाइस में कुछ महत्वपूर्ण उपकरण उपयोग होते है।

**1 Bridges 2 Hub 3 Routers 4 Repeater 5 Gate Ways**

**1 Bridges:** इसके माध्यम से दो लोकल एरिया नेटवर्क को आपस में जोड़ा जाता है। ब्रिज का उपयोग तभी किया जा सकता है। जब दोनों नेटवर्क में एक ही प्रकार के साफ्टवेयर उपयोग किए गए हो।

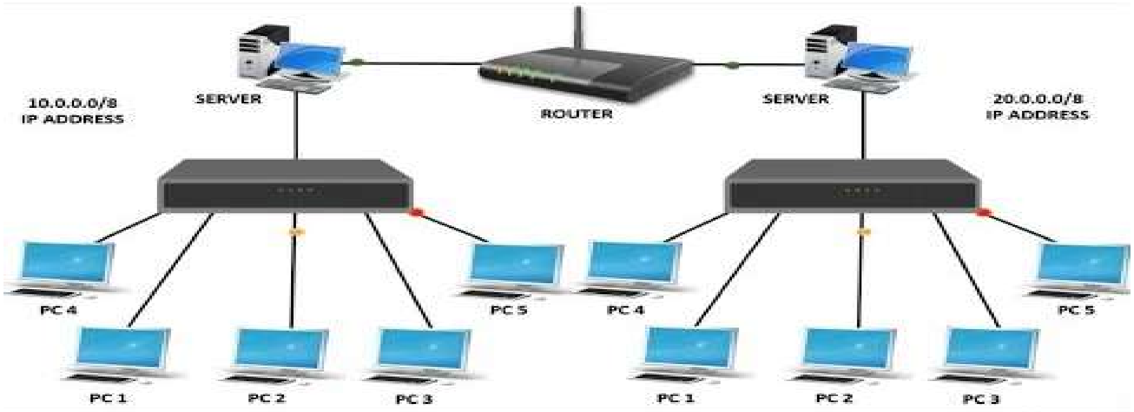
ब्रिज डाटा लिंक लेयर पर कार्य करता है। जब कम्प्यूटर की संख्या अधिक हो जाती है। तब डाटा ट्रांसमिशन स्पीड कम हो जाती है। इस समस्या को दूर करने के लिये ब्रिज का उपयोग किया जाता है। जिसके द्वारा अलग–अलग लेन को आपस में जोड़ा जाता है।



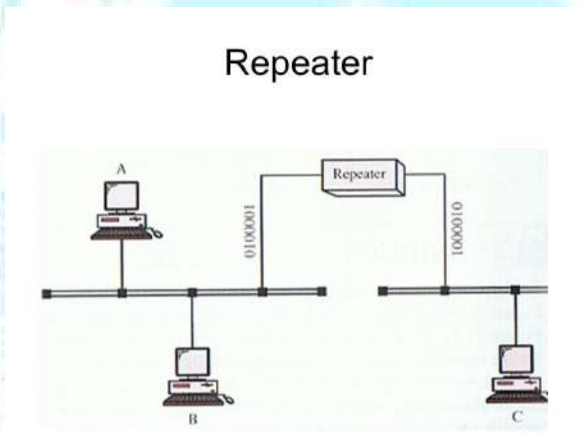

**2HUB:** यह नेटवर्क में अलग–अलग तारों को एक प्वाइंट पर जोड़ने का कार्य करता है। दूसरे शब्दों में स्टार नेटवर्क में यह कंट्रोल कनेक्टर डिवाइस होता है। यह एक Box होता है। जिसमें प्लग लगाने के लिये अनेक होल होते है। जिसे कोड कहा जाता है। नेटवर्क से जुड़ने वाले सभी पीसी के तार इसी कोड से जोड़ दिए जाते है।

## 3 Routers:

राउटर एक एप्लिकेशन डिवाइस है जिसमें पोर्ट होते हैं, जिन्हें कंप्यूटर और सर्वर कनेक्ट करते हैं। राउटर को कंप्यूटर ए और कंप्यूटर बी के बीच कम से कम संभव पथ निर्धारित करने के लिए राउटिंग टेबल के साथ प्रोग्राम किया जाता है। राउटिंग टेबल में आईपी पतों की एक सूची होती है जो राउटर डेटा ट्रांसफर करने के लिए कनेक्ट कर सकते हैं। यह एक कंप्यूटर से दूसरे कंप्यूटर पर संभव ष्हॉप्सष की संख्या निर्धारित करने के लिए पर्याप्त परिष्कृत है। इसका उपयोग तब किया जाता है। जब अत्यंत जटिल नेटवर्क को आपस में जोड़ना हो तो राउटर के माध्यम से यदि Data Send करना होता है। तब एक सामान्य प्रोटोकॉल को होना आवश्यक होता है। राउटर कम्प्यूटर और उसमें प्रेजेंट साफ्टवेयर के अलग–अलग होने पर भी कार्य कर सकते है। यह ब्रिज की अपेक्षा अधिक कार्य करता है। राउटर डाटा ट्रांसमिशन के लिए छोटे रास्तों का चयन करता है। जिसमें कम समय में अधिक कार्य किया जा सकता है।

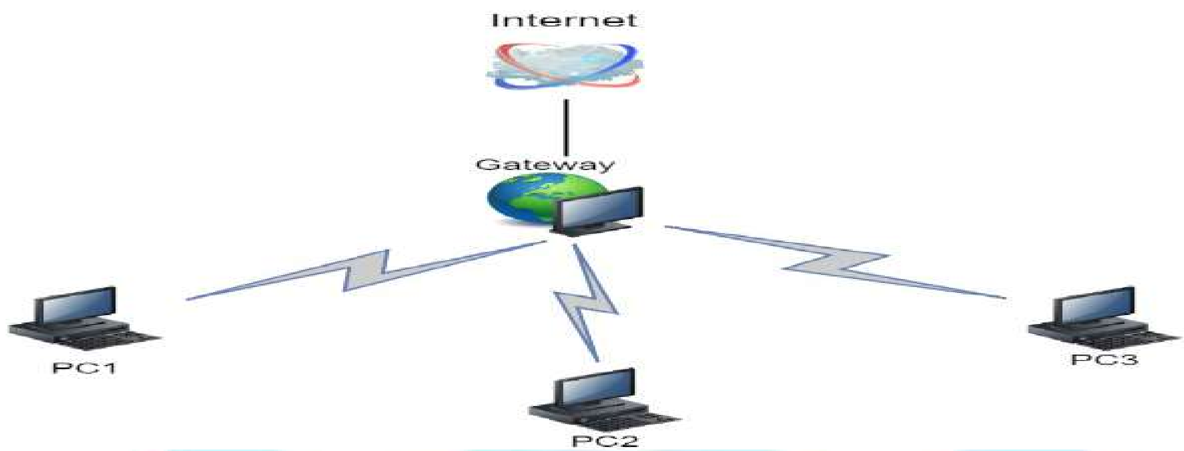



**4 Repeater:** Repeater दो नेटवर्क के बीच तभी कार्य कर सकता है। जब दोनों नेटवर्क की कार्य प्रणाली एक सामान्य हो अर्थात् कम्प्यूटर और उसमें प्रेजेंट साफ्टवेयर जैसा हो जब इनफॉरमेशन के सिग्नल एक स्थान से दूसरे स्थान पर भेजे जाते है। तब सिंग्नल कमजोर हो जाते है। उन सिंग्नल को चेंज करने के लिये रिपीटर का उपयोग किया करके आगे का संचार जारी रखता है।




**5 Gate Ways:**_इसकी कार्य प्रणाली राउटर से ज्यादा होती है। यह दो अलग–अलग प्रकार के नेटवर्क को आपस में जोड़ सकता है। गेटवे या तो एक सर्वर है जिसमें गेटवे एप्लिकेशन इंस्टॉल किया जाता है या ऐसा डिवाइस होता है जो कंप्यूटर के नेटवर्क को दूसरे नेटवर्क से जोड़ता है। यदि नेटवर्क ए नेटवर्क बी से कनेक्ट करना चाहता है और इसके विपरीत, दोनों नेटवर्क में गेटवे होना चाहिए जो संचार के लिए दो नेटवर्क से कंप्यूटर के लिए निकास और प्रवेश बिंदु प्रदान करते हैं। गेटवे महत्वपूर्ण हैं। वे आपके नेटवर्क की सीमाओं को परिभाषित करते हैं।Gateway में विशेष प्रकार के हार्डवेयर और साफ्टवेयर होते है।

यदि एक ऐसा नेटवर्क है जिसके अलग–अलग कई पार्ट है जैसे एक पार्ट यूनिक्स सिस्टम का है तथा दूसरा पार्ट डॉस सिस्टम का है। तब इन सिस्टम के बीच नेटवर्किंग करने के लिये गेटवे का उपयोग किया जाता है।


Internet
Gateway
PC1
PC2
PC3