

1PGDCA1

FUNDAMENTALS OF COMPUTERS & INFORMATION TECHNOLOGY

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 इकाईयाँ

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 अर्थात् 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 अर्थात् बायनरी सिस्टम में अनुवादित कर दिए जाते थे।

तब से आज तक इस क्षेत्र में अनेक क्रान्तिकारी परिवर्तन हो चुके हैं। प्रकाश के स्रोत 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 अतः 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 करने में किया जाता है। सामान्यतः 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 हैं तथा इनके बिना कम्प्यूटर का सहज संचालन नहीं किया जा सकता है जैसे- की-बोर्ड तथा माउस।

- **द्वितीयक इनपुट उपकरण -**

- ये वह इनपुट उपकरण हैं 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 टाइप किया गया अक्षर/कैरेक्टर, कम्प्यूटर की मेमोरी में चला जाता है। वर्तमान में की-बोर्ड कई आकार प्रकार तथा रंगों में उपलब्ध होते हैं सामान्यतः की-बोर्ड आयताकार रूप में उपलब्ध होता है जिस पर 105, 108 या अधिक कुंजियाँ होती हैं। सामान्यतः 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 इन्फ्रारेड 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 में होती हैं 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 सामान्यतः 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 सामान्यतः 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 विशेष 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 विशेष फंक्शन के लिए प्रोग्रामित होती हैं इनका उपयोग प्रत्येक सॉफ्टवेयर में भिन्न-भिन्न हो सकता है। सामान्यतः 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 पावर 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 माउस कहा जाता है। यह वास्तव में एक कर्सर नियंत्रक तथा पाइंटिंग डिवाइस है। इसके द्वारा सामान्यतः किसी प्रकार का डाटा (पाठ्य या आंकिक) प्रविष्ट नहीं किया जा सकता है। इसका



उपयोग विंडोज 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 हिलने 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।

माऊस 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-

- क्लिकिंग (**Clicking**)
- डबल क्लिकिंग (**Double Clicking**)
- दायँ क्लिकिंग (**Right Clicking**)
- ड्रैगिंग (**Dragging**)

माऊस प्राय तीन प्रकार के होते हैं:-

मैकेनिकल या यांत्रिक माऊस (Mechanical Mouse) - पूर्व में प्रयुक्त अधिकतर माऊस मैकेनिकल या यांत्रिक ही होते थे। इसमें एक रबड़ बॉल (**Rubber ball**) होता है जो माऊस के खोल (**case**) के नीचे निकला हुआ होता है। जब माऊस को सतह पर घुमाते हैं तब बॉल उस खोल के अंदर घूमता (**Roll**) है। माऊस के अंदर बॉल के घूमने से उसके अन्दर के सेन्सर्स (**Sensors**) 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 माऊस (Optical Mouse) - प्रकाशीय माऊस एक नये प्रकार का नॉन-मैकेनिकल माऊस (**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); ट्रान्समीटर (transmitter) तथा रिसीवर (receiver) होते हैं। ट्रान्समीटर 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 सॉफ्टवेयर 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 अन्तर्निर्मित 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 स्वरूप 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 दिखने में फोटोकॉपी मशीन की तरह होते हैं। जिनमें कि दस्तावेज रख दिया जाने पर वे उसे स्कैन कर लेते हैं। हैंड हेल्ड स्कैनर दिखने 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 फ्लैट बेड 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 मिनट 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 उपकरणों 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 ड्राफ्ट पर ग्राहक खाता संख्या, ब्रांच कोड, राशि तथा चैक/ड्राफ्ट नंबर होता है। इस प्रकार के चैकों/ड्राफ्ट पर अंकित जानकारी की तुलना पहले से संचित डाटा व सूचना से की जाती है, जिससे उसकी सत्यता की जांच 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।

⑈⑆234567890⑆⑆234567890⑆⑆234567890⑆⑆234567890⑆⑆

ABCDEFGHIJKLMN 0123456789

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 :-

- पूर्णतः स्वचालित युक्ति नहीं हैं। चैक/ड्राफ्ट 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)

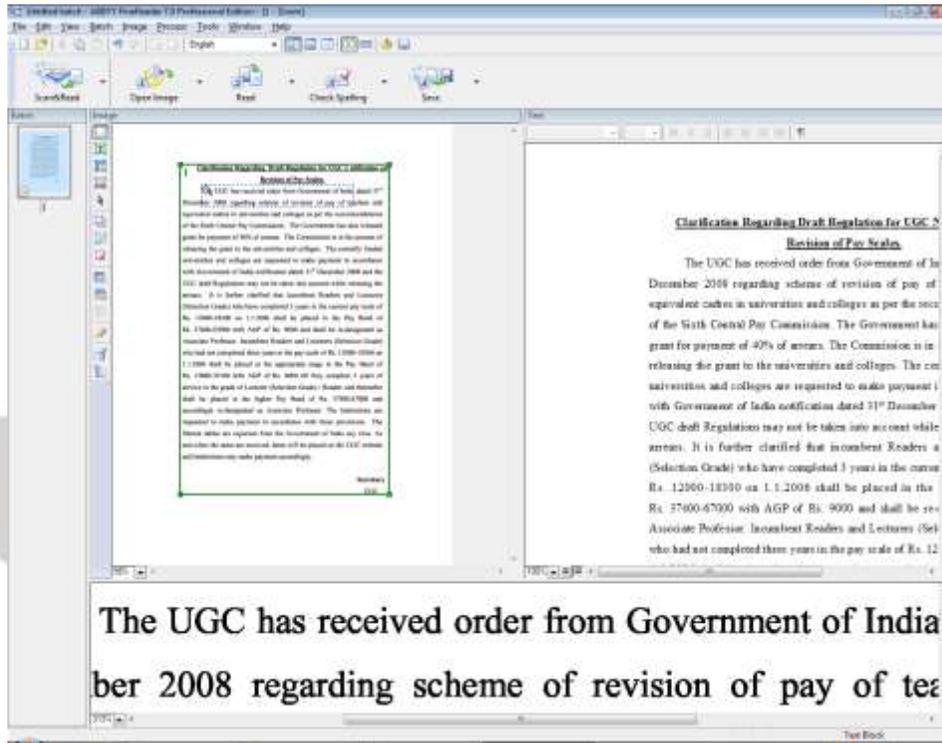
इस तकनीक में ऑप्टिकल या लेजर स्कैनर की सहायता से छपे हुए, टाइप या हस्तलिखित पत्र अत्यधिक तीव्र गति (लगभग 300 पेज प्रति घंटे) से पढ़े जाते हैं। ये कैरेक्टर्स को पहचानते हैं, उनको मशीन कोड में परिवर्तित करते हैं तथा उनको आगे के उपयोग के लिए या तो मैग्नेटिक टेप/डिस्क पर संग्रहित कर लेते हैं या सीधे ही कम्प्यूटर को इनपुट के रूप में दे देते हैं। इस युक्ति में सामान्यतः 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 है, 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 हैं।
- ओ.सी.आर. से संबंधित कार्य-पद्धति तथा उपकरण काफी मंहगे होते हैं।



The UGC has received order from Government of India
ber 2008 regarding scheme of revision of pay of tea

ओसीआर से इनपुट दस्तावेज

ऑप्टिकल मार्क रीडिंग (OMR)

ऑप्टिकल मार्क रिकगनिशन (Optical Mark Recognition) तकनीक का प्रयोग मुख्यतः 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) :

क्रमागत 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)
08	(A)	(B)	(C)	(D)	38	(A)	(B)	(C)	(D)

OMR SHEET

For Paper - I and Paper - II

D2013

Do not staple

OMR Sheet Number

Name of Candidate

Paper-I Test Booklet Code

(W) (X) (Y) (Z)

Appeared for

JRF + Lectureship Both (1)

Lectureship Only (2)

Subject for Examination

Use Only For

Music PAPER - II

PART - II (2)

PART - III (3)

PART - IV (4)

PART - V (5)

Compulsory
PART - I

Optional
Choose any
one



Roll Number

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

Subject Code

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

Coordinating Institution

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

Performing Arts PAPER - II

PART - II (2)

PART - III (3)

Compulsory
PART - I

Optional
Choose any
one



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)
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

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 डॉइड", 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 हैं और कोड में संग्रहित जानकारी से युक्त निर्दिष्ट लिंक पर अनुप्रेषित कर देते हैं।



आपके बारे में जानकारी फैलाने 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 जरूरत 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 प्रायः 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। सामान्यतः पकड़ते समय गेंद पर आपका अँगूठा (thumb) होता है तथा आपकी अंगुलियाँ इसके बटन पर होती हैं। क्रीन पर प्वाइन्टर 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

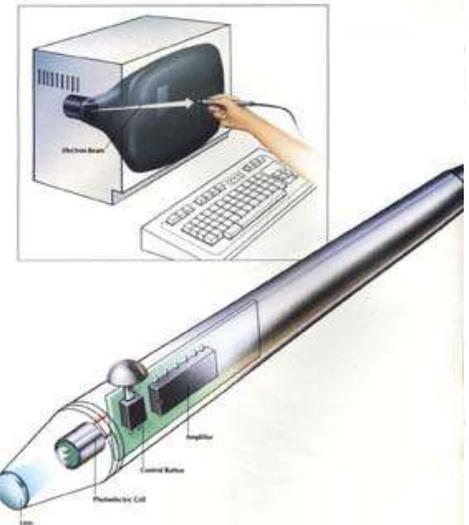
सकता है। कई लैपटॉप कम्प्यूटरों में ट्रैक बॉल अतिसूक्ष्म रूप में भी उपलब्ध होती है जिसका प्रयोग आप माउस की तरह कर सकते हैं।



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। अतः 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 ड्रॉइंग सतह (drawing surface) होता है। ड्रॉइंग 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 प्वाइंटिंग 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 स्क्रीन निस्संदेह एक प्रयोक्ता के लिए मित्रवत् निवेश युक्ति होती है किन्तु यह कम्प्यूटर में बड़ी मात्रा में डेटा को इनपुट करने में हमारी



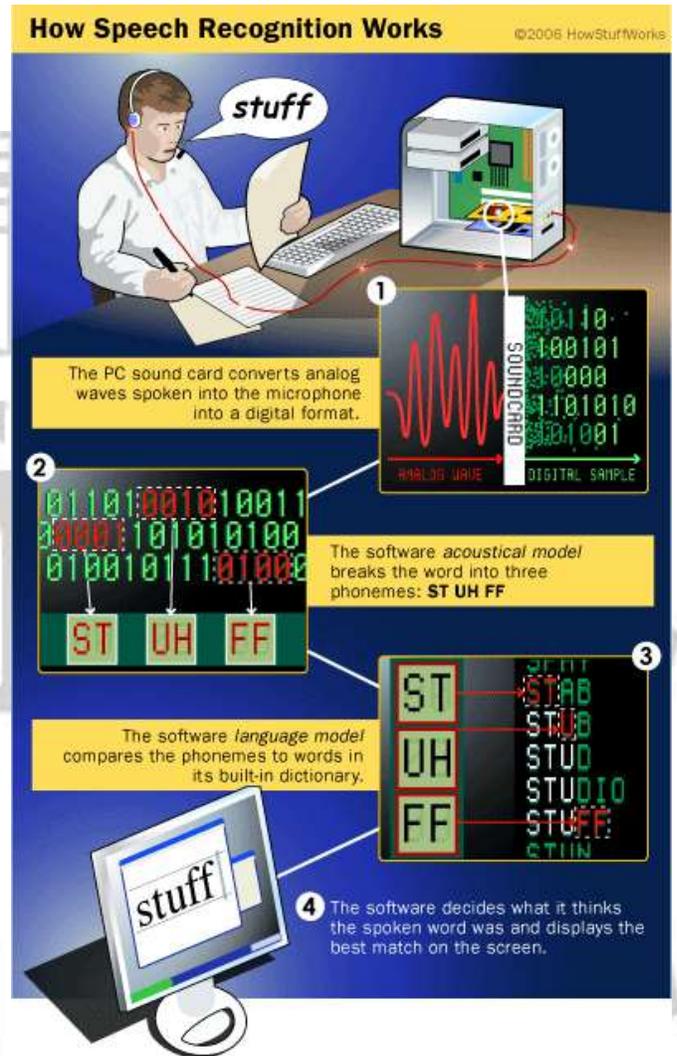
सहायता नहीं कर सकता है। सामान्य रूप में इसका उपयोग मोबाइल फोन, टैबलेट एवं पॉमटॉप कम्प्यूटरों तथा बैंको की ए.टी.एम. अर्थात् आटोमैटिक टेलर मशीन या सूचना किओस्क में देखा जा सकता है।



वॉइस रिकोग्निशन युक्तियाँ (Voice Recognition Devices)

इन युक्तियों 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 जहाँ कम्प्यूटर को स्टेनोग्राफर के स्थान पर दिए बोलकर दिए गए पाठ्य को टाइप कर अधिकारी को प्रस्तुत करना होता है। एक वॉइस रिकोग्निशन सिस्टम निम्न सिद्धांत पर कार्य करता है।

- दरअसल जब भी आप कम्प्यूटर में बोलकर निर्देश (वॉयस कमांड) देते हैं तो हवा में वाइब्रेशन्स पैदा होते हैं। इस समय कम्प्यूटर का साउंड कार्ड इससे उत्पन्न तरंगो (वेव्स) को एनालॉग-टू-डिजिटल कंवर्टर के जरिए डिजिटल डाटा में बदलता है, जिसे कम्प्यूटर 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 मौजूद 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 सॉफ्टवेयर 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 रूप 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।

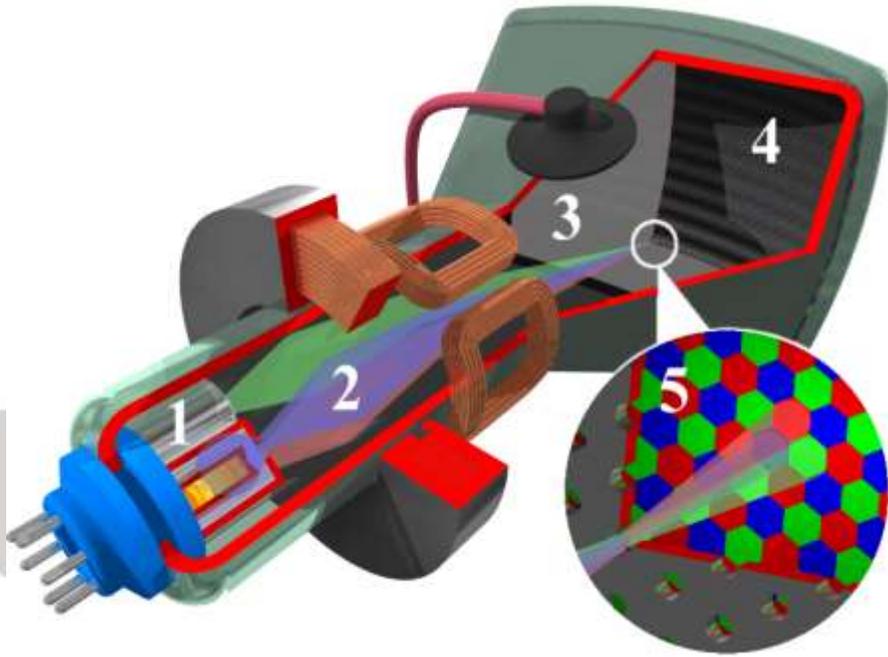
मॉनीटर (Monitor)

मॉनीटर टी.वी. जैसा ही एक यंत्र होता है जिस पर कम्प्यूटर से प्राप्त परिणाम को प्रदर्शित किया जाता है। मॉनीटर को सामान्यतः 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 सामान्यतः हरे या सफेद/काले रंग में उपलब्ध होते हैं। यह शब्द दो शब्दों मोनो (Mono) अर्थात् एकल (Single) तथा क्रोम (Chrome) अर्थात् 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 रेजोल्यूशन (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. इलेक्ट्रॉन 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 स्टैंडर्ड के कुछ उदाहरण निम्नलिखित हैं :

- कलर ग्राफिक्स अडैप्टर (**Colour Graphics Adapter**)
- इन्हैन्स्ड ग्राफिक्स अडैप्टर (**Enhanced Graphics Adapter**)
- वीडियो ग्राफिक्स ऐरे (**Video Graphics Array**)
- इक्स्टेंडेड 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 डिवाइसेज लैप-टॉप (**Lap-top**) कम्प्यूटरों में लगाई जाती हैं।

कई कम्प्यूटर मॉनीटर फ्लैट-पैनल डिस्प्ले होते हैं जिसमें द्रवीय क्रिस्टल डिस्प्ले (**Liquid Crystal Display-LCD**) तकनीक प्रयुक्त होती है। एल.सी.डी. में सीआरटी तकनीक की तुलना में रेजॉल्यूशन (**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 इलेक्ट्रो ल्यूमिनेसेन्ट डिस्प्ले (**Electroluminescent Display - EL**) हैं। इन दोनों तकनीकों में एल.सी.डी. की तुलना में रेज्यालूशन अधिक अच्छा होता है, लेकिन अभी यह तकनीक महंगी है।

वर्तमान समय में प्रयुक्त किए जाने वाले अधिकांश कम्प्यूटर मॉनीटर एक नवीनतम तकनीक जिसे एलसीडी तकनीक कहते हैं पर आधारित होते हैं। **LCD** भी मॉनीटर का ही एक प्रकार है, लेकिन ये साधारण मॉनीटर से बहुत पतले होते हैं, साथ ही ये उनसे कम बिजली पर काम करते हैं और इनमें सीआरटी मॉनीटर से ज्यादा अच्छी स्क्रीन दिखाने की क्षमता होती है। पतले और हलके होने की वजह से ये कम जगह घेरते हैं और आप इन्हें अपने घर या ऑफिस की दीवार पर भी आसानी से लगा 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। इन्हीं में से एक पर **Liquid Crystal** की परत होती है, और जब इनमें बिजली आती है तो यही **Liquid Crystal** रोशनी को रोकते और छोड़ते हैं ताकि इमेज / स्क्रीन दिख सके। इन **Crystal** के पास अपनी खुद की कोई रोशनी नहीं होती है। **LCD** अपनी बेकलाइट रोशनी के लिए फ्लोरोसेंट (**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 हैं।

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 नहीं 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 **IREDD (Infrared Emitting Diode)** भी कहा जाता है क्योंकि एलईडी से जो आउटपुट निकलता है उसकी रेंज लाल, हरी या नीली होती है। एलईडी में दो सेमी कंडक्टर होते हैं - 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 हैं, 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।

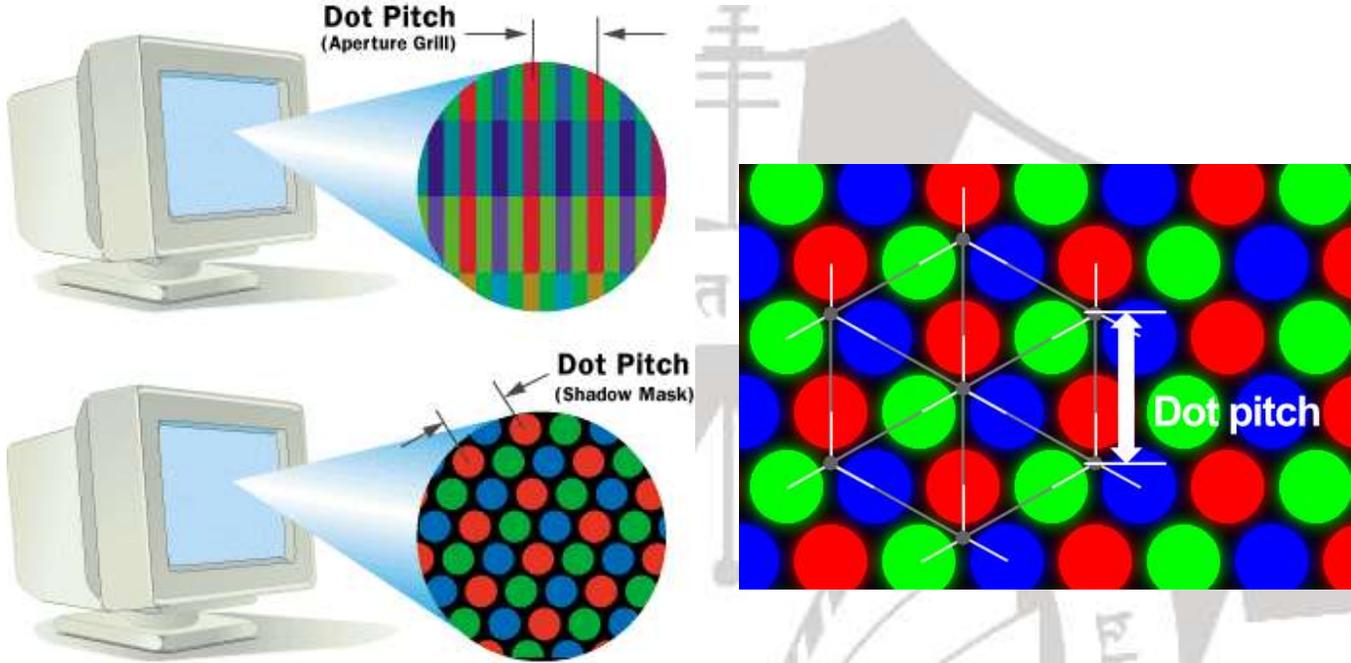
- एलईडी का एक खास लाभ ये भी है कि इसकी स्क्रीन को अचानक गिरने के बाद भी ज्यादा हानि नहीं पहुँचती, सिर्फ कुछ लाइन आ जाती है, किन्तु आप उसके बाद भी आराम से इसका इस्तेमाल कर पाते हो. जबकि एलसीडी की स्क्रीन एक बार गिरने के बाद पूरी तरह खराब हो जाती है.

मॉनीटर के गुण (Characteristics of Monitor)

प्रत्येक प्रकार के मॉनीटर के अंदर कुछ खास गुण होते हैं 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 मैपिंग (Bit Mapping) आदि हैं जिनके आधार पर इनकी गुणवत्ता को परखा जाता है। 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 हैं। स्क्रीन पर प्रदर्शित होने वाले ये छोटे छोटे डॉट पिक्सल (Pixels) कहलाते हैं। यहाँ पिक्सल (Pixels) शब्द पिक्चर एलीमेंट (Picture Element) का संक्षिप्त रूप है। स्क्रीन पर जितने अधिक पिक्सल होंगे स्क्रीन का रेजोल्यूशन (Resolution) भी उतना ही अधिक होगा अर्थात् 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 रिजोल्यूशन 1024x768, 1280x768 या 1366x768 होता है।
- **रिफ्रेश दर (Refresh Rate)** - मॉनीटर पर प्रदर्शित होने वाले पिक्सल लगातार बनते और मिटते रहते हैं। कम्प्यूटर स्क्रीन पर इमेज दायें से बायें एवं ऊपर से नीचे की ओर बनती और मिटती रहती है। जो पहले के सीआरटी मॉनीटर में इलेक्ट्रॉन गन से नियंत्रित होता रहता है। इसका अनुभव हम तभी कर पाते हैं जब स्क्रीन क्लिक करते हैं 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 अर्थात् 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 वृद्धि करती है। पुराने इन्टरलेसिंग मॉनीटर में इलेक्ट्रान गन केवल आधी लाईन खींचती 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 हैं।
- **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 है 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 रूप से दो स्तरों पर अंतर होता है रंगों का प्रदर्शन तथा पिक्सल डिस्प्ले रिजोल्यूशन। 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 हैं

- मोनोक्रोम डिस्प्ले एडाप्टर (Monochrome Display Adapter)
- कलर ग्राफिक्स अडैप्टर (Color graphics Adapter)
- इन्हेंन्सड ग्राफिक्स अडैप्टर (Enhanced Graphics Adapter)
- वीडियो ग्राफिक्स ऐरे (Video graphics Array)
- इक्स्टेंडेड 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 Display Adapter)** - MDA (मोनोक्रोम डिस्प्ले एडेप्टर), जो 1981 में विकसित हुआ, मोनोक्रोम मॉनीटर 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 मॉनीटर एडाप्टर 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 मॉनीटर 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 मॉनीटर 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।

- **इन्हैन्सड ग्राफिक्स अडैप्टर (Enhanced Graphics Adapter)** – इसका निर्माण भी इंटरनेशनल 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 रूप 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 ग्राफिक्स 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। अतः 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 ऐरे (Super eXtended Graphics Array-SXGA)** - वीईएसए कंसोर्टियम द्वारा परिभाषित एसएक्सजीए (सुपर एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे) 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 ऐरे (Wide eXtended Graphics Array -WXGA)- डब्ल्यूएक्सजीए मोड** (वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे) 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 ऐरे (Wide eXtended Graphics Array - WUXGA) - WUXGA मोड** (वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे) 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 ऐरे (Wide eXtended Graphics Array -QSXGA) - QSXGA मोड** (वाइड एक्सटेन्डेड ग्राफिक्स ऐरे) 16 मिलियन रंगों के साथ 2560 x 2048 के रिज़ॉल्यूशन में ग्राफिक्स प्रदर्शित करता है।
- **अल्ट्रा एक्सटेन्ड ग्राफिक्स ऐरे (Ultra eXtended Graphics Array - QUXGA) - QUXGA मोड** (अल्ट्रा एक्सटेन्ड ग्राफिक्स ऐरे) 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 सामान्यतः 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। सामान्यतः उपयोग में लाए जाने वाले डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर डेजी व्हील तथा इंकजेट प्रिंटर इस श्रेणी के ही प्रिंटर हैं। इन प्रिंटरों 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 प्रिंटरों की गति लाइन प्रति मिनिट में मापी (LPM) में जाती है। इस प्रकार के प्रिंटरों में चैन तथा ड्रम प्रिंटर होते हैं।
- **पेज प्रिंटर** - इस प्रकार के प्रिंटर में संपूर्ण पेज 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 दबाव बनाकर अक्षरों की छपाई की जाती है इनमें प्रिंट हेड कागज पर दबाव देता है तथा छपाई करता है इन प्रिंटर में चूँकि दबाव (hammer) का प्रयोग होता है अतः वे ज्यादा शोर करते हैं। किन्तु इस प्रकार के प्रिंटरों में कार्बन का प्रयोग कर एक बार में एक से अधिक मूल प्रति प्रिंट की जाती है।
- **नॉन इंपेक्ट प्रिंटर** - इस प्रकार के प्रिंटरों में कागज पर कैरेक्टर प्रिंट करने हेतु दबाव नहीं दिया जाता। यहां पर हेड सीधे कागज के संपर्क में नहीं आता है अतः ये प्रिंटर बिना शोर किए प्रिंट करते हैं। इस प्रकार कागज पर दबाव न पड़ने के कारण अत्यंत पतले कागज पर भी 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 प्रिंटर अब बहुत कम उपयोग में हैं। डेजी व्हील प्रिंटरों का सर्वाधिक उपयोग 1990 तथा 2000 के दशक में प्रचलित इलेक्ट्रॉनिक टाइपराइटरों में किया जाता था।



इंक-जेट प्रिंटर (Ink-Jet Printers)

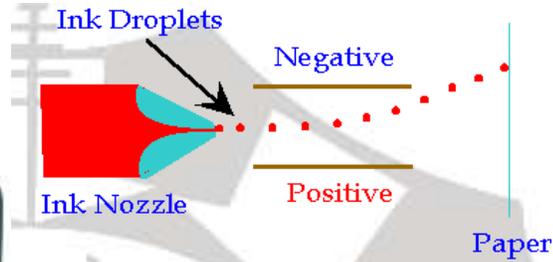
इंक-जेट प्रिंटर एक नॉन-इंपैक्ट प्रिंटर है जिसमें एक नोजल (**Nozzle**) से कागज पर स्याही की बूंदों की बौछार (**Spray**) करके कैरेक्टर और आकृतियाँ छापी जाती हैं। प्रिंट हैड के नोजल में स्याही की बूंदों को आवेशित (**Charged**) करके कागज पर उचित दिशा में छोड़ा जाता है। इस प्रिंटर का आउटपुट अधिक स्पष्ट होता 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** प्रिंटर की संज्ञा भी दी जाती है। यह चारों रंगों का संयोग प्रायः सभी रंगीन प्रिंटरों में होता है क्योंकि इन रंगों 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।

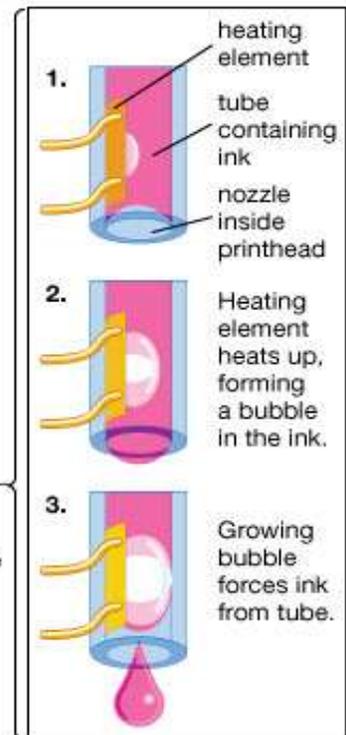
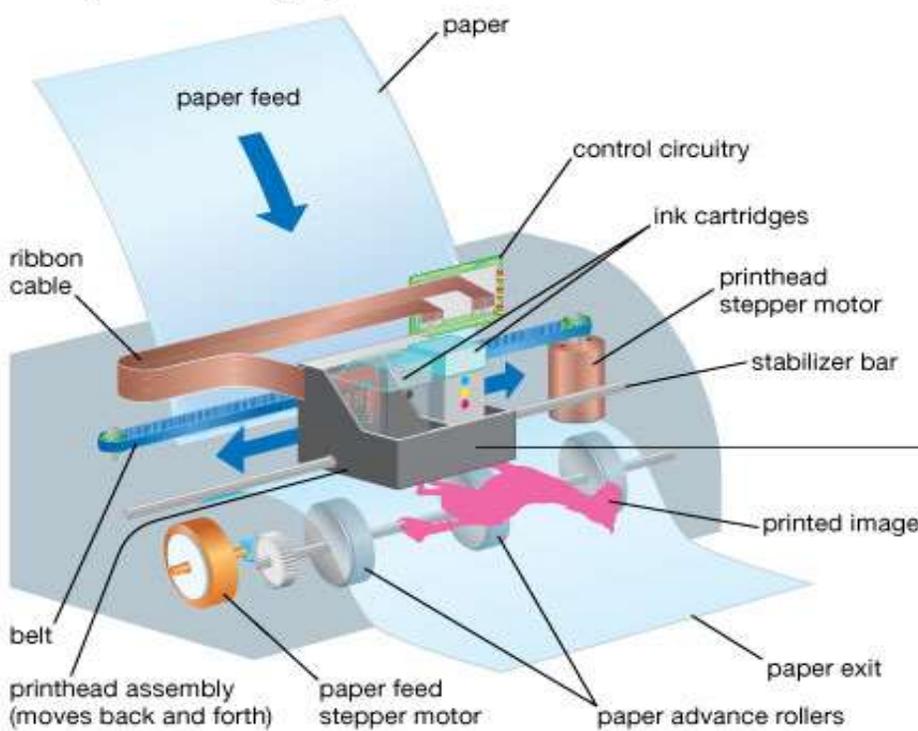


इंकजेट प्रिंटर



इंकजेट प्रिंटर नोज़ल कार्य प्रणाली

Principle of the ink-jet printer



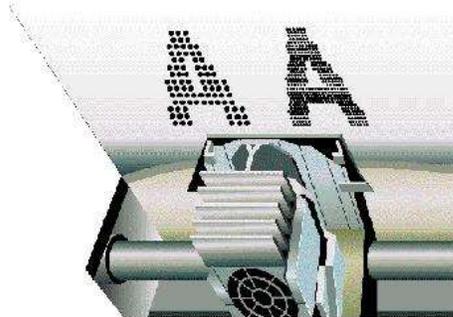
© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.

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 क्रमवार 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 हैं। यह 9x9 मैट्रिक्स के प्रिंटर सामान्य डॉट मैट्रिक्स तथा 24x24 मैट्रिक्स के प्रिंटर नियर लेटर क्वालिटी प्रिंटर (NLQ Printer) कहलाते हैं। कुछ डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर एक ही दिशा में प्रिंट करते हैं जिन्हें यूनिडायरेक्शनल (**Unidirectional**) प्रिंटर कहा जाता है किन्तु वर्तमान में प्रचलित अधिकांश डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर दोनों दिशाओं में प्रिंट करते हैं जिन्हें 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 हैं 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 हेड

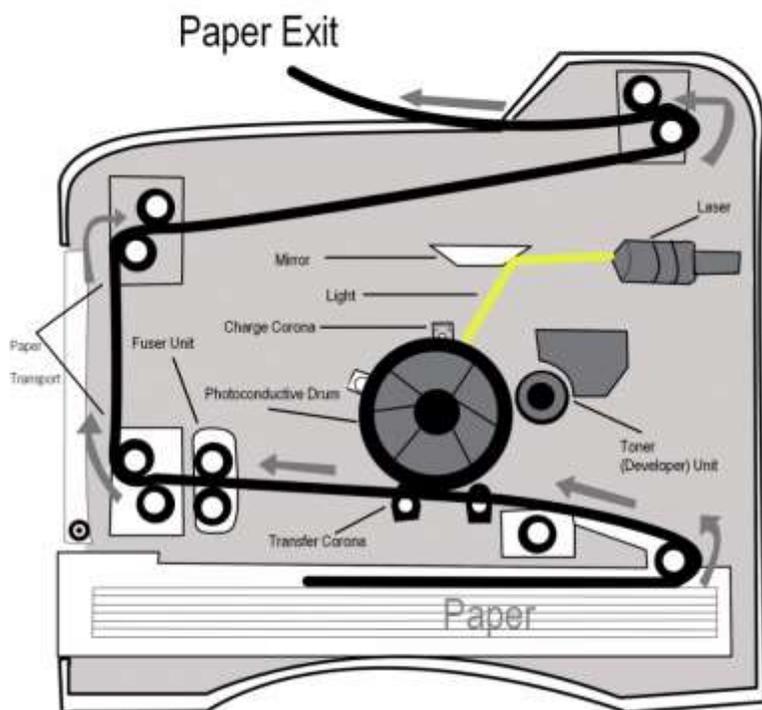
लेसर प्रिंटर

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 शुरू होने के बाद, सामूहिक बाज़ार को लक्ष्य बनाकर रिलीज़ किया गया पहला लेज़र प्रिंटर 1984 में तैयार HP लेज़र जेट था जिसकी गति 8 पेज प्रति मिनट 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 हैं- 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 अनुरूप 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 मिनट प्रिंट किये जा सकते हैं। साधारण: इनका प्रयोग उन स्थानों पर किया जाता है जहाँ 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

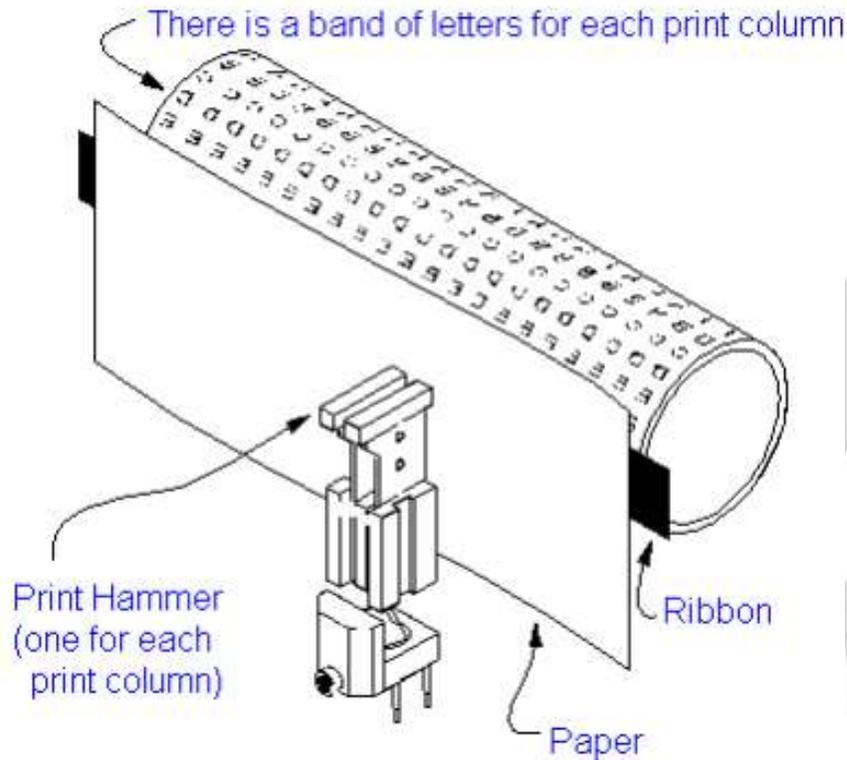
थर्मल प्रिंटर ऐसे प्रकार के प्रिंटर है जो एक विशेष प्रकार के कागज जिसे थर्मोक्रोमिक(thermochromic) या थर्मल पेपर(thermal paper) कहते हैं पर गर्मी के कारण कागज पर छवि प्रिंट किए जाने की तकनीक प्रयुक्त करते है. जब इस प्रकार के विशेष कागज को प्रिंट हैड से गुजारा जाता है तो कम्प्यूटर द्वारा दिए गए निर्देशों 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 रंगों 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 है। 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

श्री डायमेंशनल प्रिंटर (3 डी प्रिंटर)

3डी प्रिंटर एक नवीन प्रिंटिंग तकनीक के प्रिंटर है जिसमें आब्जेक्ट को कागज पर प्रिंट करने के स्थान पर परत दर परत के रूप 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।

श्री डायमेंशनल प्रिंटिंग 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 (मेटिरियल)



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 में गाड़ियों के पुर्जों के डिजाइन इत्यादि में। 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 ट्रान्सपेरेंसी (**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 मॉड्युलेशन 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-IDHE
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_sEIA
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_yjxl
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, Dot Pitch,	
Dot Pitch,	https://www.youtube.com/watch?v=zJHRbiWIN6U
Resolution, Refresh Rate, Interlaced/Non-Interlaced, Dot Pitch,	https://www.youtube.com/watch?v=m8c1CAT2zEI
difference between progressive and interlaced video	https://www.youtube.com/watch?v=7v_85PMAm44
Video Standard- VGA, SVGA, XGA etc.	https://www.youtube.com/watch?v=n9A2vJ909T0
Video Standard- VGA, 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 printer	https://www.youtube.com/watch?v=92ux2n5GaVw
Impact and Non-Impact printer	https://www.youtube.com/watch?v=eMbc8M5iz7c
Impact and Non-Impact 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_GpXbl
3D Printers	https://www.youtube.com/watch?v=f4RGU2jXQiE
Sound Card and Speakers	https://www.youtube.com/watch?v=tpszUmlzslE
Sound Card and Speakers	https://www.youtube.com/watch?v=SFBvvlebSmw
Sound Card and Speakers	https://www.youtube.com/watch?v=jhg90zsjqt4