



# असिस्टेंट तकनीशियन – कंप्यूटिंग और पेरिफेरल्स

(Assistant Technician Computing And Peripherals)

(योग्यता पैक : ELE/Q4609)

कार्य क्षेत्र : इलेक्ट्रॉनिक्स

(कक्षा 10 के लिए मॉड्यूल)



पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान  
(भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय के अधीन रा.शै.अ.प्र.प. की घटक इकाई)

श्यामला हिल्स, भोपाल— 482002, मध्य प्रदेश, भारत

<http://www.psscive-ac-in>

# आसिस्टेंट तकनीशियन कम्प्यूटिंग और पेरिफेरल्स

(Assistant Technician Computing and Peripherals)

(जॉब रोल)

(योग्यता पैक— ELE/Q4609)

कार्य क्षेत्र— इलेक्ट्रानिक्स

कक्षा 10 के लिए मॉड्यूल



पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान  
(भारत सरकार के शिक्षा मंत्रालय के अधीन रा.शै.अ.प्र.प. की घटक इकाई)

श्यामला हिल्स, भोपाल— 462002, मध्य प्रदेश, भारत

<http://www.psscive.ac.in>

© पं.सुं.श. केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, भोपाल 2025

प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भी भाग को किसी भी रूप में या किसी भी माध्यम से, इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक, फोटोकॉपी, रिकॉर्डिंग या अन्यथा, पुनरुत्पादित, पुनर्प्राप्ति प्रणाली में संग्रहीत या प्रेषित नहीं किया जा सकता है।

## आमुख

व्यावसायिक शिक्षा एक गतिशील और विकासशील क्षेत्र है, और यह सुनिश्चित करना अत्यंत महत्वपूर्ण है कि प्रत्येक विद्यार्थी के पास गुणवत्तापूर्ण शिक्षण सामग्री उपलब्ध हो। पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान (पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई.) की व्यापक और समावेशी अध्ययन सामग्री तैयार करने की यात्रा कठिन और समय लेने वाली है, जिसके लिए गहन शोध, विशेषज्ञ परामर्श और राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (रा.शै.अ.प्र.प.) द्वारा प्रकाशन की आवश्यकता है। हालाँकि, अंतिम अध्ययन सामग्री की अनुपस्थिति हमारे विद्यार्थियों की शैक्षिक प्रगति में बाधा नहीं बननी चाहिए। इस आवश्यकता को देखते हुए, हम प्रारूप अध्ययन सामग्री प्रस्तुत करते हैं, जो एक अनंतिम लेकिन व्यापक मार्गदर्शिका है, जिसे शिक्षण और सीखने के बीच का अंतर दूर करने के लिए डिज़ाइन किया गया है, जब तक कि अध्ययन सामग्री का आधिकारिक संस्करण रा.शै.अ.प्र.प. द्वारा उपलब्ध नहीं करा दिया जाता। प्रारूप अध्ययन सामग्री शिक्षकों और विद्यार्थियों के लिए अंतरिम अवधि में उपयोग करने के लिए सामग्री का एक संग्रहित और सुलभ सेट प्रदान करती है। सामग्री को निर्धारित पाठ्यक्रम के साथ संरेखित किया गया है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि विद्यार्थी अपने सीखने के उद्देश्यों के साथ सही रास्ते पर बने रहें।

मॉड्यूल की विषयवस्तु शिक्षा में निरंतरता बनाए रखने और व्यावसायिक शिक्षा में शिक्षण-अधिगम की गति को बनाए रखने के लिए तैयार की गई है। इसमें पाठ्यक्रम और शैक्षिक मानकों के अनुरूप आवश्यक अवधारणाएँ और कौशल शामिल हैं। हम उन शिक्षाविदों, व्यावसायिक शिक्षकों, विषय विशेषज्ञों, उद्योग विशेषज्ञों, शैक्षणिक सलाहकारों और अन्य सभी लोगों के प्रति आभार व्यक्त करते हैं जिन्होंने इस प्रारूप अध्ययन सामग्री के निर्माण में अपनी विशेषज्ञता और अंतर्दृष्टि प्रदान की।

शिक्षकों को अध्ययन सामग्री के प्रारूप मॉड्यूल को एक मार्गदर्शक के रूप में उपयोग करने और अपने शिक्षण को अतिरिक्त संसाधनों और गतिविधियों से पूरक बनाने के लिए प्रोत्साहन दिया जाता है जो उनके विद्यार्थियों की विशिष्ट शिक्षण शैलियों और आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। सहयोग और प्रतिक्रिया महत्वपूर्ण हैं; इसलिए, हम अध्ययन सामग्री की विषय-वस्तु में सुधार के लिए, विशेष रूप से शिक्षकों द्वारा, सुझावों का स्वागत करते हैं।

यह सामग्री कॉपीराइट के अधीन है और इसे रा.शै.अ.प्र.प.-.एस.एस.सी.आई.वी.ई. की अनुमति के बिना मुद्रित नहीं किया जाना चाहिए।

**भोपाल**

**मई 2026**

**दीपक पालीवाल**

**संयुक्त निदेशक**

**पं.सुं.श. केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान (पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई.)**

**राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्**

## पाठ्यपुस्तक विकास समिति

### सदस्य

- दीपक डी. शुधालवार, प्रोफेसर (सी.एस.ई.), विभागाध्यक्ष, अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई., राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद, भोपाल, मध्य प्रदेश
- गणेश कुमार दीक्षित, सहायक प्रोफेसर (आईटी-आईटीईएस) (संविदा), अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई., एन.सी.ई.आर.टी., भोपाल
- रिज़वान आलम, सहायक प्रोफेसर (आईटी-आईटीईएस) (संविदा), अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पी.एस.एस.सी.आई.वी.ई., एन.सी.ई.आर.टी., भोपाल

### अनुवाद, संपादन एवं समीक्षा

- मुकेश कुमार चौरासे, सहायक प्राध्यापक, माखनलाल चतुर्वेदी राष्ट्रीय पत्रकारिता एवं संचार विश्वविद्यालय, भोपाल, मध्य प्रदेश
- 
- 
- राजेश कहार, डीटीपी ऑपरेटर, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

### कार्यक्रम समन्वयक

दीपक डी. शुधलवार, प्राध्यापक (सी.एस.ई.), अभियांत्रिकी एवं प्रौद्योगिकी विभाग, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

### कार्यक्रम निदेशक

दीपक पालीवाल, संयुक्त निदेशक, पंडित सुंदरलाल शर्मा केंद्रीय व्यावसायिक शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., श्यामला हिल्स, भोपाल, मध्यप्रदेश।

## विषयसूची

क्र. सं.	शीर्षक	पृष्ठ सं.
1.	<b>मॉड्यूल 1 — बेसिक इलेक्ट्रॉनिक्स, उपकरण और यंत्र</b>	
	मॉड्यूल अवलोकन	
	अधिगम के परिणाम	
	मॉड्यूल संरचना	
	सत्र 1 — इलेक्ट्रॉनिक्स की मूल अवधारणाएँ	
	अपनी प्रगति जाँचें	
	सत्र 2 — इलेक्ट्रॉनिक परिपथ के घटक	
	अपनी प्रगति जाँचें	
	सत्र 3 — उपकरण, यंत्र एवं मापन उपकरणों का उपयोग	
	अपनी प्रगति जाँचें	
2.	<b>मॉड्यूल 2 — स्थापना एवं विन्यास</b>	
	मॉड्यूल अवलोकन	
	अधिगम के परिणाम	
	मॉड्यूल संरचना	
	सत्र 1 — मदरबोर्ड स्थापित करना	
	अपनी प्रगति जाँचें	
	सत्र 2 — मदरबोर्ड पर सी.पी.यू. एवं प्रोसेसर स्थापित करना	
	अपनी प्रगति जाँचें	
	सत्र 3 — मदरबोर्ड पर रैम स्थापित करना	
	अपनी प्रगति जाँचें	
3.	<b>मॉड्यूल 3 — कंप्यूटर हार्डवेयर एवं परिधीय उपकरणों की स्थापना एवं विन्यास</b>	
	मॉड्यूल अवलोकन	
	अधिगम के परिणाम	
	मॉड्यूल संरचना	
	सत्र 1 — पावर सप्लाय यूनिट (पीएसयू) स्थापित करना	
	अपनी प्रगति जाँचें	
	सत्र 2 — कंप्यूटर परिधीय उपकरणों की स्थापना	

	अपनी प्रगति जाँचें	
4.	मॉड्यूल 4 — कंप्यूटर असेंबली एवं डिसअसेंबली	
	मॉड्यूल अवलोकन	
	अधिगम परिणाम	
	मॉड्यूल संरचना	
	सत्र 1 — डेस्कटॉप कंप्यूटर का संयोजन एवं विघटन	
	अपनी प्रगति जाँचें	
	सत्र 2 — लैपटॉप का संयोजन एवं विघटन	
	अपनी प्रगति जाँचें	
5.	शब्दावली	
6.	उत्तर कुंजी	

## मॉड्यूल 1: बेसिक इलेक्ट्रॉनिक्स, उपकरण और यंत्र (Basic Electronics, Tools and Equipment)

### मॉड्यूल का अवलोकन

बिजली आधुनिक समाज में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, जो हमारे दैनिक जीवन में आवश्यक अधिकांश इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को शक्ति प्रदान करती है। कंप्यूटर, जो एक प्रमुख इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है, मुख्यतः बिजली पर कार्य करता है, और इसके परिधीय उपकरण भी बिजली पर ही चलते हैं। इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के सर्वोत्तम संचालन के लिए निरंतर और उचित विद्युत आपूर्ति सुनिश्चित करना अत्यंत आवश्यक है। इस उद्देश्य के लिए सर्ज प्रोटेक्टर और अनइंटरप्टेड पावर सप्लाई (यू.पी.एस.) जैसे सुरक्षा उपायों का प्रयोग किया जाता है, जो कंप्यूटिंग की दुनिया में बिजली की अनिवार्यता को दर्शाते हैं।

यह इकाई बिजली की मूलभूत अवधारणाओं, विद्युत राशियों तथा विभिन्न प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक घटकों का अध्ययन करती है। इस समझ का एक महत्वपूर्ण भाग पावर सप्लाई है, जो एक विद्युत उपकरण है और कंप्यूटर को आवश्यक परिचालन वोल्टेज प्रदान करता है। पर्सनल कंप्यूटर (पीसी) के पावर सप्लाई के लिए न्यूनतम लोड की आवश्यकता होती है, जैसे 5V पर 7A और 12V पर 6.5A। आधुनिक पीसी की पावर आवश्यकताएँ 60W से 250W के बीच होती हैं, जो एक विश्वसनीय पावर स्रोत के महत्व को दर्शाती हैं। उल्लेखनीय है कि कंप्यूटर के इलेक्ट्रॉनिक घटकों को बहुत कम डीसी वोल्टेज की आवश्यकता होती है, जिससे यह स्पष्ट होता है कि जटिल कंप्यूटिंग वातावरण में विद्युत शक्ति का प्रबंधन अत्यंत सटीकता से किया जाना चाहिए। जैसे-जैसे तकनीक उन्नत होती है, बिजली और कंप्यूटिंग के बीच तालमेल इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियों के सुचारु संचालन के लिए अत्यंत आवश्यक बना रहता है।

### अधिगम के परिणाम

इस मॉड्यूल को पूरा करने के बाद, आप सक्षम होंगे:

- इलेक्ट्रॉनिक्स के मूलभूत सिद्धांतों को समझना, जिनमें वोल्टेज, धारा और प्रतिरोध शामिल हैं।
- बुनियादी इलेक्ट्रॉनिक सर्किट घटकों जैसे रेजिस्टर, कैपेसिटर और डायोड की पहचान करना और उनके कार्यों का वर्णन करना।
- उपकरणों, यंत्रों और मापन उपकरणों का सही प्रयोग करना तथा इलेक्ट्रॉनिक सर्किट का विश्लेषण करना।

### मॉड्यूल संरचना

सत्र 1: इलेक्ट्रॉनिक्स की मूलभूत अवधारणाएँ

सत्र 2: इलेक्ट्रॉनिक सर्किट घटक

सत्र 3: उपकरण, यंत्र और मापन उपकरणों का प्रयोग

## सत्र 1: इलेक्ट्रॉनिक्स की मूलभूत अवधारणाएँ (The Basic Concepts of Electronics)

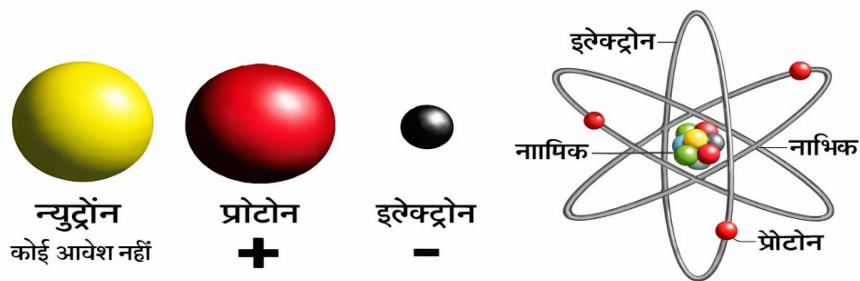
बिजली का आधुनिक समाज में महत्वपूर्ण स्थान है। वर्तमान युग में अधिकांश इलेक्ट्रॉनिक उपकरण बिजली पर कार्य करते हैं। कंप्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है जो मुख्यतः बिजली पर कार्य करता है। कंप्यूटर से जुड़े परिधीय उपकरण भी बिजली पर कार्य करते हैं। इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के सही संचालन के लिए उचित और निरंतर विद्युत आपूर्ति आवश्यक है। इस उद्देश्य के लिए सर्ज प्रोटेक्टर और अनइंटरप्टेड पावर सप्लाई (यूपीएस) का प्रयोग किया जाता है, जो स्वयं भी बिजली पर कार्य करते हैं। इसलिए कंप्यूटिंग और कंप्यूटर की दुनिया में बिजली का महत्वपूर्ण स्थान है। इस सत्र में आप बिजली की मूल अवधारणा, विद्युत राशियाँ और विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक घटकों को समझेंगे।

### 1.1 बिजली (Electricity)

बिजली उन भौतिक घटनाओं का समूह है जो विद्युत आवेश की उपस्थिति और प्रवाह से संबंधित होती हैं। बिजली कई प्रकार के प्रभाव उत्पन्न करती है, जैसे बिजली की चमक, स्थैतिक बिजली, विद्युतचुंबकीय प्रेरण और विद्युत धारा।

#### 1.1.1 ऊर्जा का आधार (Energy Foundation)

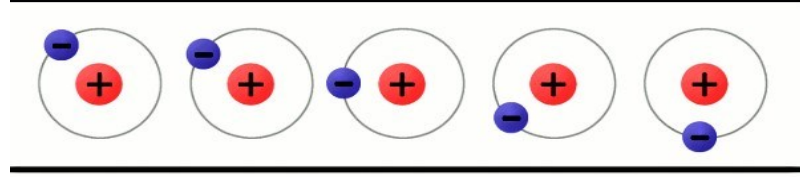
ब्रह्मांड में उपस्थित सभी ठोस, द्रव और गैस परमाणुओं से बने होते हैं। परमाणु ब्रह्मांड के निर्माण खंड हैं। परमाणु इतने छोटे होते हैं कि लाखों परमाणु एक सुई की नोक पर समा सकते हैं। परमाणु का केंद्र नाभिक कहलाता है। परमाणु उप-परमाण्विक कणों – प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन और न्यूट्रॉन से मिलकर बने होते हैं। इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर विभिन्न कक्षाओं में घूमते हैं। प्रोटॉन धनात्मक (+) आवेश रखते हैं, इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक (-) आवेश रखते हैं और न्यूट्रॉन तटस्थ होते हैं। धनात्मक प्रोटॉन ऋणात्मक इलेक्ट्रॉनों को आकर्षित करते हैं, जिससे परमाणु संरचना बनी रहती है, जैसा कि चित्र 1.1 में दर्शाया गया है।



चित्र 1.1: परमाणु संरचना

### 1.2 चालक और कुचालक (Conductors and Insulators)

जब इलेक्ट्रॉन पदार्थ के परमाणुओं के बीच गति करते हैं, तो विद्युत धारा उत्पन्न होती है। जैसे किसी तार में इलेक्ट्रॉन एक परमाणु से दूसरे परमाणु में स्थानांतरित होते हैं, जिससे एक सिरे से दूसरे सिरे तक विद्युत धारा प्रवाहित होती है।



चित्र 1.2 तार में स्थित परमाणु, जिसमें इलेक्ट्रॉन एक परमाणु से दूसरे परमाणु तक गति करते हैं।

### 1.2.1 चालक (Conductors)

वे पदार्थ जिनमें इलेक्ट्रॉन ढीले बंधे होते हैं और आसानी से गति कर सकते हैं, चालक कहलाते हैं। तांबा, एल्युमिनियम और स्टील जैसे धातु अच्छे चालक होते हैं।



चित्र 1.3 विभिन्न धातुएँ जिनका प्रयोग चालक के रूप में किया जा सकता है

### 1.2.2 कुचालक (Insulators)

वे पदार्थ जिनमें इलेक्ट्रॉन बहुत मजबूती से बंधे होते हैं और आसानी से गति नहीं कर पाते, कुचालक कहलाते हैं। रबर, प्लास्टिक, कपड़ा, कांच और शुष्क वायु अच्छे कुचालक होते हैं और इनमें बहुत अधिक प्रतिरोध होता है।



चित्र 1.4 विभिन्न सामग्रियाँ जिनका प्रयोग इन्सुलेटर के रूप में किया जा सकता है

## 1.3 विद्युत राशियाँ (ELECTRICAL QUANTITIES)

धारा, वोल्टेज और प्रतिरोध विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स के तीन मूलभूत घटक हैं। इन्हें विद्युत राशियाँ कहा जाता है।

### 1.3.1 वोल्टेज (Voltage)

वोल्टेज दो बिंदुओं के बीच विभवांतर है। वोल्टेज एक कूलम्ब आवेश को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने के लिए आवश्यक कार्य की मात्रा भी है। गणितीय रूप से इसे इस प्रकार लिखा जा सकता है:

$$V=W/Q$$

जहाँ,

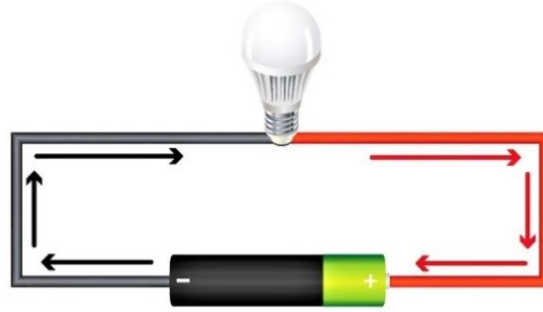
‘V’ वोल्टेज है,

‘W’ जूल में कार्य है,

‘Q’ कुलाम में आवेश है।

वोल्टेज की इकाई वोल्ट होती है।

वोल्टेज का मान वोल्ट या जूल प्रति कूलम्ब में मापा जाता है। वोल्टेज का प्रतीकात्मक निरूपण ‘V’ या ‘v’ है।



चित्र 1.5 में दर्शाया गया है कि एलईडी बल्ब पर बैटरी के रूप में वोल्टेज लगाया जाता है।

### 1.3.2 धारा (Current)

विद्युत आवेश को धारा कहा जाता है। यह इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह है। ये इलेक्ट्रॉन आवेश को वहन करते हैं। इलेक्ट्रॉन एक स्थान से दूसरे स्थान तक प्रवाहित होते हैं। इलेक्ट्रॉनों सहित आवेश की वह मात्रा जो एक स्थान से दूसरे स्थान तक प्रवाहित होती है, उसे विद्युत धारा कहते हैं (चित्र 1.7)। धारा की इकाई एम्पीयर (A) है। धारा का सांकेतिक निरूपण ‘I’ या ‘i’ है।

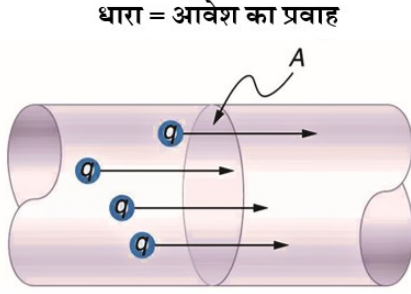
$$I = Q/t$$

जहाँ,

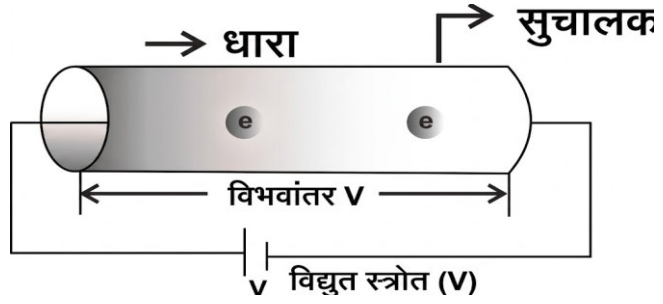
‘I’ धारा है,

‘Q’ आवेश की मात्रा (कूलम्ब में) है,

‘t’ समय (सेकंड में) है।



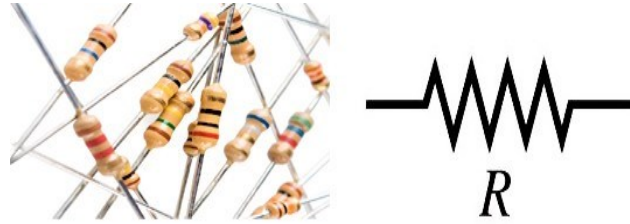
चित्र 1.6: अनुप्रस्थ काट 'A' से आवेश का प्रवाह



चित्र 1.7 चालक में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह

### 1.3.3 प्रतिरोध (Resistance)

जैसा कि नाम से ही स्पष्ट है, प्रतिरोध इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह और इस प्रकार परिपथ में विद्युत धारा के प्रवाह का अवरोध करता है। सैद्धांतिक रूप से, प्रतिरोध विद्युत धारा के प्रवाह को नियंत्रित करता है। प्रतिरोध को "R" चिह्न से दर्शाया जाता है। विद्युत प्रतिरोध की SI इकाई ओम ( $\Omega$ ) है।



चित्र 1.8 प्रतिरोधक और उसका प्रतीक

### 1.4 इलेक्ट्रॉनिक घटक – सक्रिय और निष्क्रिय (ELECTRONIC COMPONENTS – ACTIVE AND PASSIVE COMPONENTS)

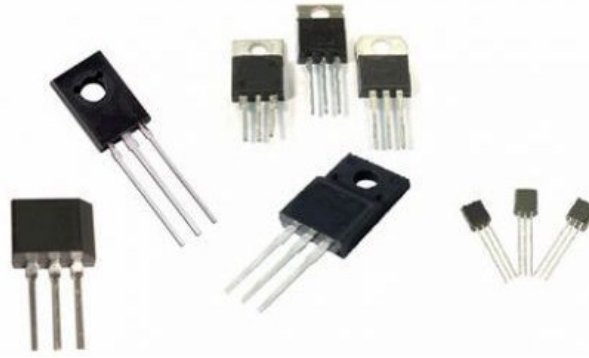
एक इलेक्ट्रॉनिक परिपथ विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक घटकों से मिलकर बनता है। इलेक्ट्रॉनिक घटकों में आमतौर पर दो या दो से अधिक लीड होते हैं जिन्हें पीसीबी में फिट करके एक कार्यशील इलेक्ट्रॉनिक परिपथ बनाया जा सकता है। इलेक्ट्रॉनिक घटकों को मुख्य रूप से दो वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है - सक्रिय और निष्क्रिय घटक।



चित्र 1.9 विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के घटक

### 1.4.1 सक्रिय घटक (Active components)

4.1 सक्रिय घटक: सक्रिय घटक वोल्टेज या धारा के रूप में ऊर्जा उत्पन्न करते हैं। इन घटकों को कार्य करने के लिए बाह्य ऊर्जा स्रोत की आवश्यकता होती है। एक सक्रिय घटक में एनालॉग इलेक्ट्रॉनिक फ़िल्टर होता है जो सिग्नल को प्रवर्धित करने या शक्ति वृद्धि उत्पन्न करने की क्षमता रखता है। सक्रिय घटकों के उदाहरण हैं: डायोड, ट्रांजिस्टर।



चित्र 1.10 सक्रिय घटक

### 1.4.2 निष्क्रिय घटक

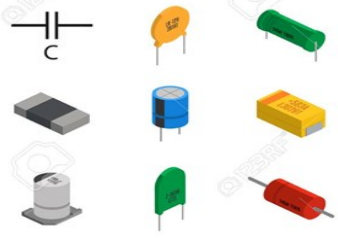
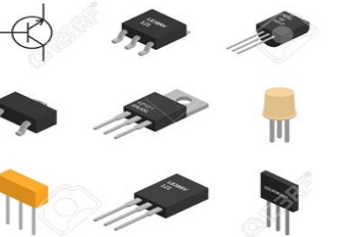
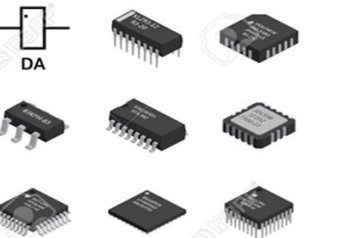
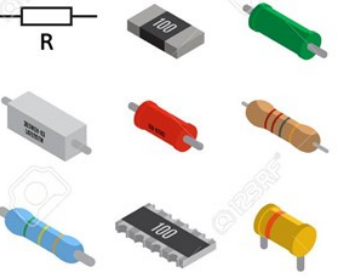
निष्क्रिय घटक वे होते हैं जो वोल्टेज या करंट के रूप में ऊर्जा उत्पन्न नहीं करते। इन्हें कार्य करने के लिए बाहरी ऊर्जा की आवश्यकता नहीं होती। ये स्वयं ऊर्जा उत्पन्न नहीं कर सकते और एसी परिपथ से प्राप्त शक्ति पर निर्भर करते हैं। निष्क्रिय घटकों के उदाहरण प्रतिरोधक, संधारित्र, प्रेरक, संवेदक और ट्रांसड्यूसर हैं, जैसा कि चित्र 1.11 में दिखाया गया है।



चित्र 1.11 निष्क्रिय घटक

असाइनमेंट: विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक्स में प्रयोग होने वाले घटकों की पहचान करें।

घटक का चित्रात्मक निरूपण	घटक का नाम लिखें तथा यह पहचान करें कि यह किस श्रेणी का सक्रिय या निष्क्रिय है
--------------------------	---

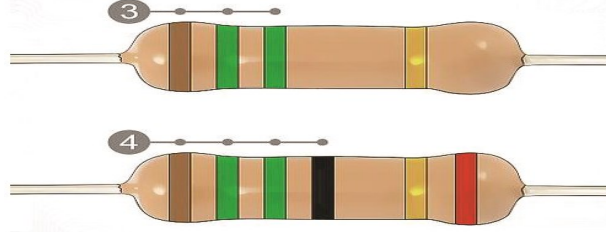
	<p>घटक का नाम .....</p> <p>सक्रिय <input type="checkbox"/></p> <p>निष्क्रिय <input type="checkbox"/></p>
	<p>घटक का नाम .....</p> <p>सक्रिय <input type="checkbox"/></p> <p>निष्क्रिय <input type="checkbox"/></p>
	<p>घटक का नाम .....</p> <p>सक्रिय <input type="checkbox"/></p> <p>निष्क्रिय <input type="checkbox"/></p>
	<p>घटक का नाम .....</p> <p>सक्रिय <input type="checkbox"/></p> <p>निष्क्रिय <input type="checkbox"/></p>

## 1.5 निष्क्रिय घटक (PASSIVE COMPONENTS)

### 1.5.1 प्रतिरोधक (Resistor)

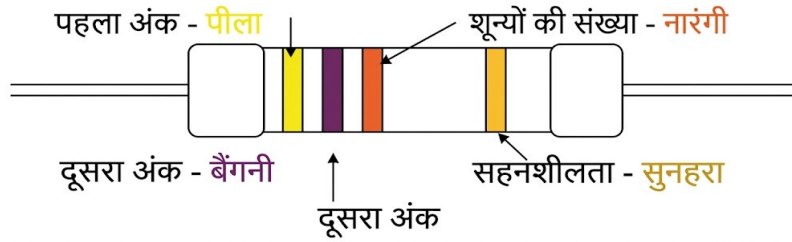
प्रतिरोध किसी भी इलेक्ट्रॉनिक परिपथ का मूलभूत घटक है जिसका प्रयोग परिपथ में वोल्टेज और धारा उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। प्रतिरोधक इलेक्ट्रॉनों की गति का विरोध करता है। इस विरोध को प्रतिरोध कहते हैं। प्रतिरोध को ओम ( $\Omega$ ) में मापा जाता है। मानक प्रतिरोधक मान 10  $\Omega$ , 12  $\Omega$ , 15  $\Omega$ , 18  $\Omega$ , 22  $\Omega$ , 27  $\Omega$ , 33  $\Omega$ , 47  $\Omega$  और 82  $\Omega$  हैं।

प्रतिरोधों पर रंगीन पट्टियाँ प्रत्येक प्रतिरोधक के प्रतिरोध मान को दर्शाती हैं। 4-पट्टी, 5-पट्टी और 6-पट्टी वाले प्रतिरोधक भी होते हैं।



चित्र 1.12: 4 बैंड और 5 बैंड रंग कोडित रेजिस्टर

चित्र 1.13 में दिखाए गए 4 बैंड वाले प्रतिरोधों में, पहला और दूसरा बैंड प्रतिरोध के संख्यात्मक मान को दर्शाता है, तीसरा बैंड 10 की घात का गुणक है और चौथा बैंड सहनशीलता स्तर को दर्शाता है। 5 बैंड वाले प्रतिरोध में, पहले तीन बैंड सार्थक अंक को दर्शाते हैं, चौथा बैंड गुणक को और पाँचवाँ बैंड सहनशीलता को दर्शाता है।



चित्र 1.13: चार बैंड रेजिस्टर विनिर्देशन

रंग कोडित रेजिस्टर में प्रत्येक रंग का एक निश्चित मान होता है जैसा कि चित्र 1.14 में दिखाया गया है।

कोड	नंबर
काला	0
भूरा	1
लाल	2
नारंगी	3
पीला	4
हरा	5
नीला	6
बैंगनी	7
ग्रे	8
सफेद	9

चित्र 1.14 रंग कोड

सहनशीलता रेजिस्टर के ऊपरी और निचले मान को निर्धारित करती है, उदाहरण के लिए 100Ω रेजिस्टर के लिए:

सहनशीलता	रंग	अंकित मान	अधिकतम अनुमत मान	न्यूनतम अनुमत मान
+/- 1%	भूरा	100Ω	101 Ω	99 Ω
+/- 2%	लाल	100 Ω	102 Ω	98 Ω
+/- 5%	सुनहरा	100 Ω	105 Ω	95 Ω
+/- 10%	सिल्वर	100 Ω	110 Ω	90 Ω

चित्र 1.15 सहनशीलता मान

रंग कोड का प्रयोग करके प्रतिरोध की गणना:

चित्र 1.15 में रेजिस्टर का प्रतिरोध इस प्रकार निकाला जाता है:

पहली पट्टी पीली, दूसरी पट्टी बैंगनी, गुणक (शून्यों की संख्या) तीसरी पट्टी नारंगी, सहनशीलता सुनहरा।  
पीली = 4, बैंगनी = 7, नारंगी = 3 शून्य, सुनहरा = 5% सहनशीलता।

अतः प्रतिरोध = 47000 Ω (या 47 kΩ), 5% सहनशीलता।

ओम के नियम के अनुसार, शक्ति की गणना वोल्टेज और प्रतिरोध के गुणफल के रूप में की जाती है।

**अक्षर-संख्या कोडित (सर्फेस माउंटेड) रेजिस्टर (Alphanumerically Coded (Surface Mounted) Resistors)**

सरफेस माउंटेड रेजिस्टर आयताकार आकार के होते हैं, जैसा कि चित्र 1.16(क) में दिखाया गया है। सरफेस माउंट रेजिस्टर से तार बाहर की ओर निकले होते हैं, जिनका प्रयोग पीसीबी पर रेजिस्टर को माउंट करने के लिए किया जाता है। कुछ सरफेस माउंट रेजिस्टर में नीचे की तरफ प्लेट लगी होती है।



चित्र 1.16 (क)



चित्र 1.16(ख)

सर्फेस माउंट रेजिस्टर पर लिखे पहले 2 या 3 अंक महत्वपूर्ण अंक होते हैं और अंतिम अंक शून्यों की संख्या को दर्शाता है। उदाहरण के लिए चित्र 1.16 (ख) में 1252 का अर्थ 125200 ओम होता है। सहनशीलता के लिए कोड के अंत में दिए गए अक्षर का प्रयोग किया जाता है। कोड के अंत में दिए गए अक्षर की तुलना चित्र 1.16(ख) में दर्शाई गई सहनशीलता से करें।

रेजिस्टर दो प्रकार के होते हैं – स्थिर रेजिस्टर और परिवर्तनीय रेजिस्टर।

**स्थिर रेजिस्टर :**

सिरेमिक बॉडी से बने और बेलनाकार आकार के निश्चित प्रतिरोध मान वाले रेजिस्टर स्थिर रेजिस्टर कहलाते हैं। प्रतिरोधी तत्व कार्बन फिल्म, मोटी फिल्म या तार से बना हो सकता है। स्थिर रेजिस्टर के गुण उसके प्रकार पर निर्भर करते हैं।

- प्रतिरोधक के निर्माण में प्रयुक्त सामग्री के प्रकार के आधार पर इसे निम्न श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है: कार्बन कंपोजिशन, कार्बन पाइल, कार्बन फिल्म, मेटल फिल्म और मेटल ऑक्साइड फिल्म।
- कार्बन कंपोजिशन कार्बन क्ले कंपोजिशन से बना होता है जिसके चारों ओर प्लास्टिक की परत चढ़ी होती है।
- कार्बन पाइल दो मेटल कॉन्टैक्ट के बीच दबाए गए कार्बन डिस्क के ढेर से बना होता है।
- कार्बन फिल्म एक इंसुलेटिंग सबस्ट्रेट पर जमा की जाती है और पतले प्रतिरोधक पथ में काटी जाती है।
- मेटल फिल्म बेलनाकार आकार की होती है और निकेल क्रोमियम से लेपित होती है।
- मेटल ऑक्साइड फिल्म टिन ऑक्साइड से बनी होती है।
- कार्बन फिल्म प्रतिरोधक में 5% की टॉलरेंस, 0.125W–2W की पावर रेटिंग और 250-450 ppm/k का तापमान गुणांक होता है।
- मेटल फिल्म प्रतिरोधक में 1% की टॉलरेंस, 0.1–5W की पावर रेटिंग और 10-250 ppm/K का तापमान गुणांक होता है।



चित्र 1.17 (क) स्थिर रेजिस्टर



चित्र 1.17 (ख) परिवर्तनीय रेजिस्टर

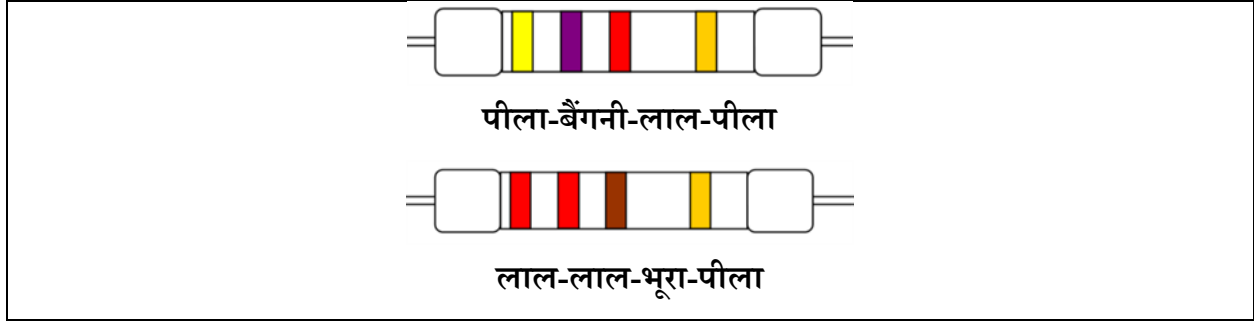
**परिवर्तनीय रेजिस्टर**

वेरिएबल रेजिस्टर ऐसे रेजिस्टर होते हैं जिनमें रेजिस्टेंस को लगातार बदला जा सकता है और यह फिक्स्ड नहीं होता। एक वेरिएबल रेजिस्टर में 3 टर्मिनल होते हैं, जिनमें से 2 टर्मिनल ट्रैक के सिरों से जुड़े होते हैं और तीसरा टर्मिनल वाइपर से जुड़ा होता है। वाइपर की गति से रेजिस्टेंस को बढ़ाया और घटाया जा सकता है। पोटेंशियोमीटर, रियोस्टेट और ट्रिम पॉट वेरिएबल रेजिस्टर के उदाहरण हैं, जैसा कि चित्र 1.17 में दिखाया गया है।

**असाइनमेंट: रंग कोड का प्रयोग करके रेजिस्टर के मान की गणना करें।**

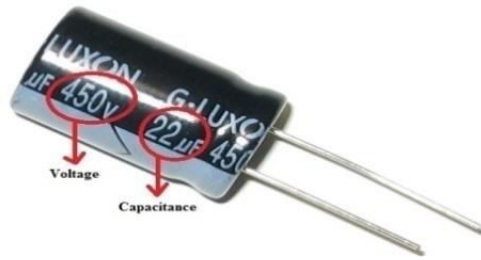


भूरा-काला-पीला-पीला

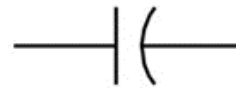


### 1.5.2 कैपेसिटर (Capacitor)

कैपेसिटर एक पैसिव इलेक्ट्रॉनिक कंपोनेंट है जिसका प्रयोग इलेक्ट्रिक चार्ज स्टोर करने के लिए किया जाता है। कैपेसिटेंस मापने की यूनिट फैराड है। कैपेसिटर में एनर्जी इलेक्ट्रिक फील्ड के रूप में स्टोर होती है। कैपेसिटर में दो पैरेलल सेक्शन होते हैं, इन सेक्शन के बीच एनर्जी स्टोर होती है। स्टैंडर्ड कैपेसिटर वैल्यू 1, 10, 100, 510, 910pF हैं। कैपेसिटर पर वैल्यू दिखाने के लिए कलर बैंड भी मार्क किए जाते हैं। पहले 2 बैंड पहला और दूसरा डिजिट हैं जबकि तीसरा बैंड मल्टीप्लायर दिखाता है। कैपेसिटर और उसका सिंबल नीचे दिए गए फिगर में दिखाया गया है।

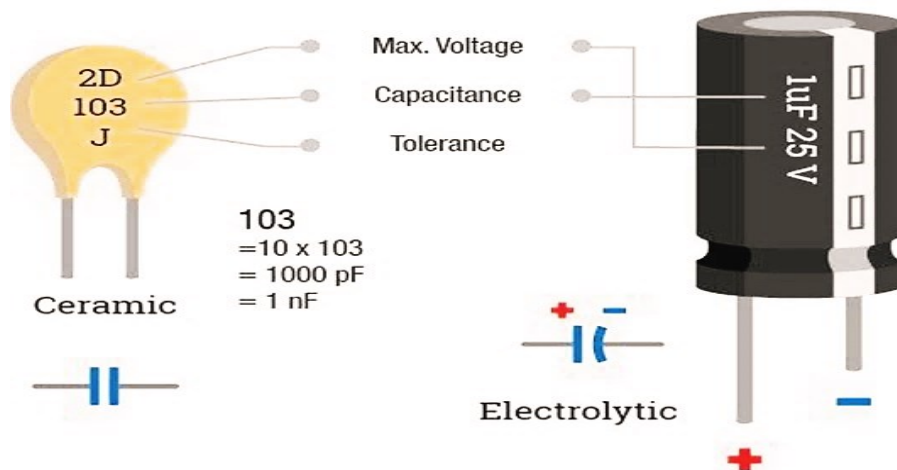


चित्र 1.18 (क) संधारित्र



ख) कैपेसिटर का प्रतीक

कैपेसिटर की कैपेसिटेंस, उसकी वास्तविक कैपेसिटेंस से -20% से +80% तक अलग हो सकती है। कैपेसिटर के पैरामीटर हैं: अधिकतम वोल्टेज, कैपेसिटेंस और टॉलरेंस। अधिकतम वोल्टेज, कैपेसिटर के अधिकतम वोल्टेज मान को बताता है। चित्र 1.19 में एक कैपेसिटर के विभिन्न पैरामीटर दिखाए गए हैं।



चित्र 1.19 संधारित्र के प्राचल

कैपेसिटर पर कैपेसिटेंस और वोल्टेज का मान अंकित होता है। आप समीकरण  $Q = C$  एक्स  $V$  का प्रयोग करके कैपेसिटर में आवेश की मात्रा की गणना कर सकते हैं।

जहाँ,  $Q =$  आवेश (कूलॉम में)

$C =$  कैपेसिटेंस (फैराड में)

$V =$  वोल्टेज (वोल्ट में)

### कैपेसिटर के प्रकार (Types of Capacitors)

कैपेसिटर के प्लेटों में प्रयोग की जाने वाली सामग्रियों के आधार पर विभिन्न प्रकार के कैपेसिटर होते हैं। ये हैं — सिरेमिक कैपेसिटर, फिल्म पावर कैपेसिटर, सुपर कैपेसिटर और वैरिएबल कैपेसिटर।

- **सिरेमिक कैपेसिटर:** सिरेमिक कैपेसिटर सिरेमिक और धातु से बने होते हैं, जहाँ धातु इलेक्ट्रोड के रूप में कार्य करती है और सिरेमिक डाइइलेक्ट्रिक होता है। इस प्रकार के कैपेसिटर का प्रयोग उच्च आवृत्ति और उच्च धारा पल्स लोड वाले अनुप्रयोगों में किया जाता है।
- **फिल्म पावर कैपेसिटर:** फिल्म पावर कैपेसिटर में डाइइलेक्ट्रिक फिल्म को पतली परत के रूप में बनाया जाता है, जो बेलनाकार वायरिंग में धात्विक इलेक्ट्रोड से घिरी होती है। इसमें पॉलीप्रोपाइलीन का प्रयोग डाइइलेक्ट्रिक के रूप में किया जाता है।
- **सुपर कैपेसिटर:** सुपर कैपेसिटर विद्युत-रासायनिक कैपेसिटर होते हैं, जिनमें कोई विशिष्ट डाइइलेक्ट्रिक नहीं होता। आवेश का संचयन या तो आवेश के पृथक्करण द्वारा या रेडॉक्स अभिक्रियाओं के माध्यम से होता है।
- **वैरिएबल कैपेसिटर:** उपरोक्त सभी कैपेसिटर स्थिर कैपेसिटर होते हैं, जिनकी धारिता बदली नहीं जा सकती। वैरिएबल कैपेसिटर अपनी धारिता को यांत्रिक गति द्वारा बदल सकते हैं।

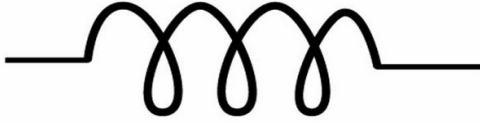


चित्र 1.20 विभिन्न प्रकार के कैपेसिटर

### 1.5.3 इंडक्टर (Inductor)

इंडक्टर एक दो-टर्मिनल वाला इलेक्ट्रिकल कंपोनेंट है जो इलेक्ट्रिक करंट में होने वाले बदलावों का विरोध करता है। इंडक्टेंस का मान हेनरी में मापा जाता है। इंडक्टिव टॉलरेंस आमतौर पर -5% से +20% की सीमा में होता है।

इंडक्टर एक कंडक्टर तार होता है जिसे कॉइल के रूप में लपेटा जाता है। इंडक्टर इंसुलेटिंग तार, जैसे कि तांबे के तार से बने होते हैं, जिन्हें प्लास्टिक या फेरोमैग्नेटिक पदार्थ पर लपेटा जाता है। इंडक्टर और उसका प्रतीक चित्र 1.21 में दिखाया गया है।



चित्र 1.21 (क) प्रेरक



(ख) प्रेरक का प्रतीक

जब कॉइल से करंट बहता है, तो एक मैग्नेटिक फ़ील्ड बन जाता है। यह फ़ील्ड करंट के बहाव को रोकता है। एक बार फ़ील्ड बन जाने के बाद, करंट उसमें से सामान्य रूप से बहता है, जिससे करंट के बहाव में किसी भी बदलाव का विरोध होता है।

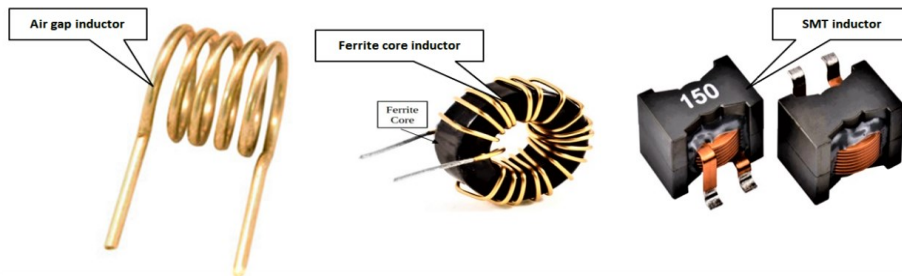
#### इंडक्टर के प्रकार (Types of inductor)

इंडक्टर के प्रकार हैं: एयर कोर इंडक्टर, फेरोमैग्नेटिक कोर इंडक्टर, वेरिएबल इंडक्टर।

**एयर कोर इंडक्टर:** इसकी कॉइल प्लास्टिक या सिरेमिक जैसे नॉन-मैग्नेटिक मटीरियल पर लपेटी होती है, और वाइंडिंग के बीच सिर्फ हवा होती है।

**फेरोमैग्नेटिक इंडक्टर:** इसकी कॉइल फेरोमैग्नेटिक मटीरियल से बने मैग्नेटिक कोर पर लपेटी होती है।

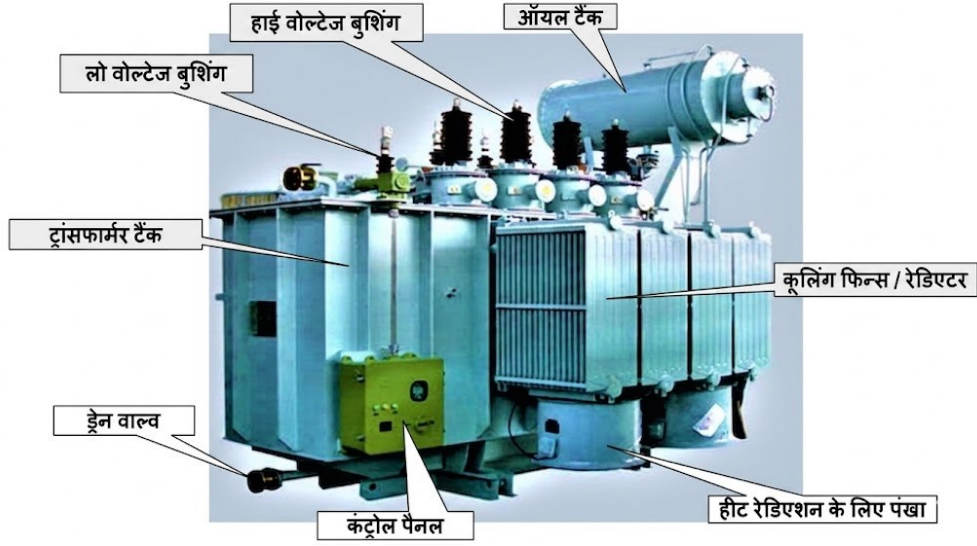
**वेरिएबल इंडक्टर:** यह फेराइट मैग्नेटिक कोर से बना होता है, जिसे इंडक्टेंस बदलने के लिए खिसकाया या स्कू से कसा जा सकता है।



चित्र 1.22 विभिन्न प्रकार के इंडक्टर

#### ट्रांसफ़ॉर्मर (Transformer)

ट्रांसफ़ॉर्मर एक इलेक्ट्रिकल यूनिट है जो इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंडक्शन का प्रयोग करके दो सर्किट के बीच एनर्जी ट्रांसफ़र करता है। यह एक स्टैटिक यूनिट है जो एसी सिग्नल के वोल्टेज लेवल को बस बदल देता है। यह एसी वोल्टेज को या तो चरण-अप करता है या चरण-डाउन। ट्रांसफ़ॉर्मर लगाए गए एसी सिग्नल की फ्रीक्वेंसी को नहीं बदलता है।



चित्र 1.23 ट्रांसफॉर्मर के भाग

ट्रांसफॉर्मर में फेरोमैग्नेटिक या सिरेमिक मटीरियल से बना एक कोर और कुछ इंसुलेटिंग मैग्नेटिक मटीरियल या कॉपर वायर से बना एक कॉइल होता है। ट्रांसफॉर्मर ऑयल का प्रयोग ट्रांसफॉर्मर को ठंडा करने के लिए किया जाता है। मकसद के आधार पर, ट्रांसफॉर्मर अलग-अलग तरह के होते हैं जैसे पावर ट्रांसफॉर्मर, इंस्ट्रूमेंट ट्रांसफॉर्मर, RF ट्रांसफॉर्मर, ऑडियो ट्रांसफॉर्मर। हालाँकि, कंप्यूटर में चरण-डाउन ट्रांसफॉर्मर, सेंटर-टेप और हाई फ्रीक्वेंसी ट्रांसफॉर्मर का प्रयोग किया जाता है।



चित्र 1.24 ट्रांसफॉर्मर के विभिन्न प्रकार

**फ़्यूज:** फ़्यूज एक सुरक्षा उपकरण है जिसका प्रयोग इलेक्ट्रिकल सिस्टम को ज्यादा करंट से बचाने के लिए किया जाता है। यह एक सुरक्षा तंत्र के तौर पर काम करता है; जब सर्किट में जरूरत से ज्यादा करंट आता है, तो यह सर्किट को तोड़ देता है, जिससे इलेक्ट्रॉनिक पुर्जों या पूरे सिस्टम को होने वाले संभावित नुकसान से बचाया जा सकता है। फ़्यूज एक ऐसे कंडक्टिंग मटीरियल से बना होता है जो तब पिघल जाता है जब करंट एक तय सीमा से ज्यादा हो जाता है; ऐसा होने पर सर्किट टूट जाता है और बिजली का बहाव रुक जाता है। इलेक्ट्रिकल ओवरलोड को रोकने में अपनी इस बुनियादी भूमिका की वजह से, फ़्यूज कई तरह के प्रयोग में एक जरूरी पुर्जा बन जाता है, जो इलेक्ट्रिकल सिस्टम की विश्वसनीयता और लंबे समय तक चलने की गारंटी देता है, जैसा कि चित्र 1.25 में दिखाया गया है।



चित्र 1.25: फ्यूज

## 1.6 सक्रिय अवयव (ACTIVE COMPONENTS)

सक्रिय अवयवों के निर्माण में प्रयुक्त मूल पदार्थ अर्धचालक होता है। आइए, पहले अर्धचालकों की मूल अवधारणा को समझें।

### 1.6.1 अर्धचालक

अर्धचालक वे पदार्थ होते हैं जिनकी चालकता चालक और कुचालक के बीच होती है। इलेक्ट्रॉनिक उपकरण अर्धचालक पदार्थों से बनाए जाते हैं। अर्धचालक उद्योग में मुख्यतः सिलिकॉन और जर्मेनियम का प्रयोग किया जाता है। अर्धचालक पदार्थ दो प्रकार के होते हैं, जो निम्नलिखित हैं—

**आंतरिक (शुद्ध)** — यह अर्धचालक का शुद्ध रूप होता है। यहाँ “शुद्ध” का अर्थ है कि इस अर्धचालक में कोई भी अशुद्धि परमाणु उपस्थित नहीं होता।

**बाह्य (अशुद्ध)** — जब शुद्ध (आंतरिक) अर्धचालक में अशुद्धि परमाणु जोड़े जाते हैं, तो वह अर्धचालक बाह्य अर्धचालक कहलाता है। बाह्य अर्धचालकों को अशुद्ध अर्धचालक भी कहा जाता है।

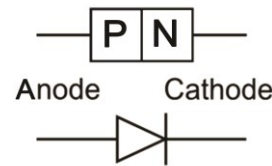
- जब पंचसंयोजी अशुद्धि परमाणु जोड़ा जाता है, तब जो बाह्य अर्धचालक बनता है उसे पी-प्रकार अर्धचालक कहा जाता है।
- जब त्रिसंयोजी अशुद्धि परमाणु जोड़ा जाता है, तब जो बाह्य अर्धचालक बनता है उसे एन-प्रकार अर्धचालक कहा जाता है।

### 1.6.2 डायोड (Diode)

डायोड एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है जो परिपथ में धारा को एक दिशा में आसानी से प्रवाहित होने देता है। डायोड का सबसे सामान्य रूप पी-एन जंक्शन **डायोड** होता है। जब दो अर्धचालक — अर्थात् पी-प्रकार अर्धचालक और एन-प्रकार अर्धचालक को मिलाकर एक नया अवयव बनाया जाता है, तो उसे डायोड कहा जाता है। डायोड तथा उसका प्रतीक चित्र 1.26 में दर्शाया गया है।

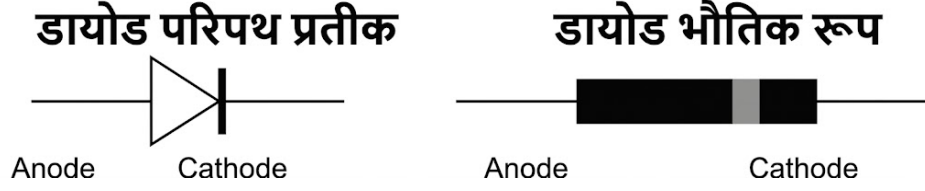


चित्र 1.26 (क) डायोड



(ख) डायोड प्रतीक

चित्र 1.27 में चांदी की अंगूठी डायोड के कैथोड को दर्शाती है।



चित्र 1.27 डायोड के टर्मिनल

डायोड धारा को केवल एक दिशा में प्रवाहित होने देता है। पी-पक्ष को एनोड तथा एन-पक्ष को कैथोड कहा जाता है। जब पी-एन जंक्शन डायोड के एनोड और कैथोड को बाहरी वोल्टेज स्रोत से इस प्रकार जोड़ा जाता है कि बैटरी का धनात्मक सिरा एनोड से तथा ऋणात्मक सिरा कैथोड से जुड़ा हो, तो डायोड को **फॉरवर्ड बायस** कहा जाता है। इस स्थिति में डायोड एक बंद स्विच की तरह कार्य करता है, अर्थात यह “ON” (चालू) अवस्था में होता है। फॉरवर्ड बायस स्थिति में डायोड अपने माध्यम से धारा को प्रवाहित होने देता है।

जब डायोड का पी-पक्ष बैटरी के ऋणात्मक सिरा से तथा एन-पक्ष बैटरी के धनात्मक सिरा से जोड़ा जाता है, तो डायोड को **रिवर्स बायस** कहा जाता है। इस स्थिति में डायोड एक चालु बटन की तरह कार्य करता है, अर्थात यह “OFF” (बंद) अवस्था में होता है। रिवर्स बायस स्थिति में डायोड अपने माध्यम से धारा को प्रवाहित नहीं होने देता है। डायोड को फॉरवर्ड बायस और रिवर्स बायस में चित्र 1.28 में दर्शाया गया है।



चित्र 1.28 (क) फॉरवर्ड बायस में जुड़ा डायोड (ख) रिवर्स बायस में जुड़ा डायोड

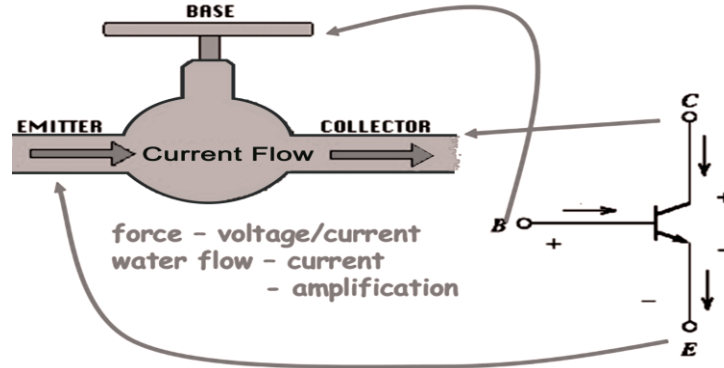
डायोड के विभिन्न प्रकार होते हैं, जैसे — एवलांच डायोड, क्रिस्टल डायोड, प्रकाश उत्सर्जक डायोड (एलईडी), फोटोडायोड, वैरिक्टर डायोड, जेनर डायोड।

### 1.6.3 ट्रांजिस्टर (Transistor)

ट्रांजिस्टर एक सक्रिय अर्धचालक युक्ति है, जो दो पी-एन जंक्शन से मिलकर बना होता है और विद्युत धारा तथा वोल्टेज को प्रवर्धित करता है। यह एक तीन-परत अर्धचालक युक्ति है। इन तीन परतों के तीन टर्मिनल होते हैं — एमिटर, बेस और कलेक्टर। इसमें दो जंक्शन होते हैं; जहाँ दो परतें आपस में मिलती हैं, उसे जंक्शन कहा जाता है। जहाँ एमिटर परत और बेस परत मिलती हैं, उसे एमिटर-बेस जंक्शन कहा जाता है। जहाँ कलेक्टर परत और बेस परत मिलती हैं, उसे कलेक्टर-बेस जंक्शन कहा जाता है।

ट्रांजिस्टर के कार्य को समझने के लिए हम इसे अपने घर की जल आपूर्ति प्रणाली से जोड़कर समझ सकते हैं। भवन की छत पर रखा जल भंडारण टैंक ट्रांजिस्टर के एमिटर के समान होता है, जो आवेश वाहकों, अर्थात इलेक्ट्रॉनों और होल्स का स्रोत होता है। भूमि स्तर पर लगा नल ट्रांजिस्टर के बेस के समान होता है; यह जल के प्रवाह को नियंत्रित करता है,

ठीक उसी प्रकार जैसे बेस आवेश वाहकों के प्रवाह को नियंत्रित करता है। भूमि पर रखा बाल्टी उस जल को एकत्र करती है जो टैंक से आता है; उसी प्रकार ट्रांजिस्टर का कलेक्टर, एमिटर से आने वाले आवेश वाहकों को एकत्र करता है।



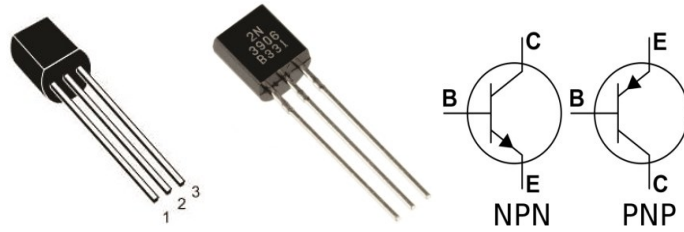
चित्र 1.29 ट्रांजिस्टर की सादृश्यता

**बीजेटी के टर्मिनलों की पहचान (Identifying BJT Terminals):**

ट्रांजिस्टर को इस प्रकार रखें कि उसकी समतल सतह आपकी ओर हो, जैसा कि नीचे दिए गए चित्र 1.30(क) और चित्र 1.30(ख) में दिखाया गया है। हम जानते हैं कि बाइपोलर जंक्शन ट्रांजिस्टर में तीन टर्मिनल होते हैं:

1. एमिटर (ई)
2. बेस (बी)
3. कलेक्टर (सी)

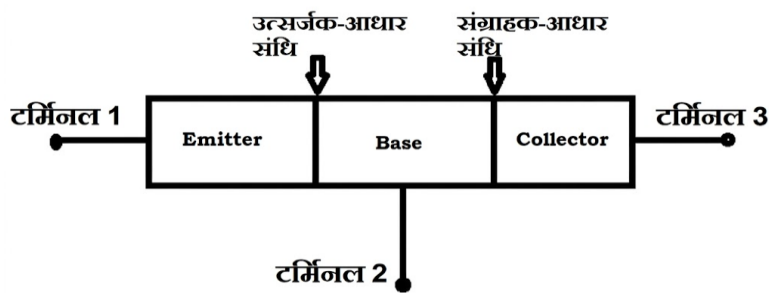
बाइपोलर जंक्शन ट्रांजिस्टर (बीजेटी) और उसका प्रतीक चित्र 1.27 में दिखाया गया है।



चित्र 1.30 (क) द्विध्रुवीय जंक्शन ट्रांजिस्टर

(ख) बीजेटी का प्रतीक

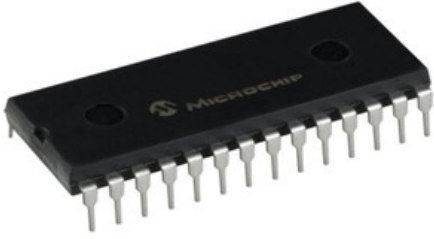
चित्र 1.31 में बीजेटी के जंक्शनों का विस्तृत विवरण दर्शाया गया है।



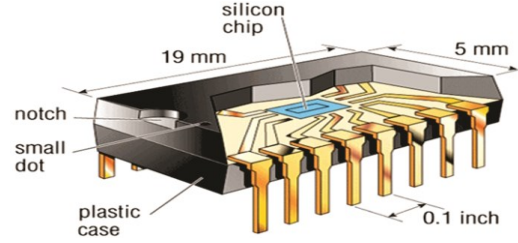
चित्र 1.31 द्विध्रुवीय जंक्शन ट्रांजिस्टर का ईबी और सीबी जंक्शन

### एकीकृत परिपथ (आईसी)

डिजिटल आईसी का प्रयोग कंप्यूटर और कंप्यूटर नेटवर्क में किया जाता है। एक एकीकृत परिपथ अर्धचालक पदार्थ के एक ही टुकड़े (या "चिप") पर इलेक्ट्रॉनिक घटकों का संयोजन होता है, जैसा कि चित्र 1.32 में दिखाया गया है। एकीकृत परिपथ में एक छोटी चिप में बड़ी संख्या में छोटे ट्रांजिस्टर होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप परिपथ छोटे, सस्ते और तेज होते हैं। एकीकृत परिपथ में कई पिन होते हैं। आईसी की आंतरिक संरचना चित्र 1.33 में दिखाई गई है।



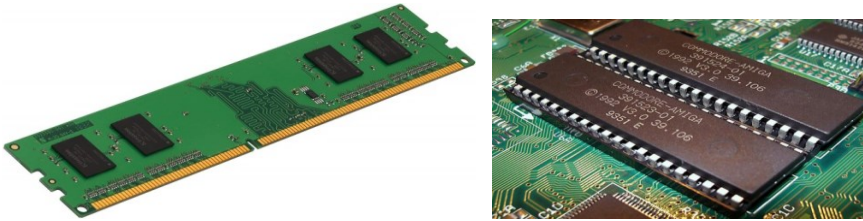
चित्र 1.32 इंटीग्रेटेड सर्किट चिप



1.33 एक आईसी की आंतरिक संरचना

### अर्धचालक स्मृति (Semiconductor Memory)

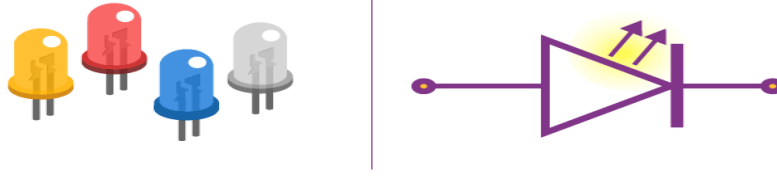
अर्धचालक स्मृति एक इलेक्ट्रॉनिक डेटा भंडारण युक्ति है, जिसे एकीकृत परिपथों (आईसी) पर निर्मित किया जाता है। जैसा कि हमने पहले चर्चा की है, अर्धचालकों की चालकता चालक और कुचालक के बीच होती है। इलेक्ट्रॉनिक उपकरण अर्धचालक पदार्थों से बनाए जाते हैं। अर्धचालक उद्योग में सिलिकॉन और जर्मेनियम का व्यापक रूप से प्रयोग किया जाता है। कंप्यूटर में स्मृति एक भौतिक इलेक्ट्रॉनिक युक्ति होती है। इसका प्रयोग अनुप्रयोगों (एप्लीकेशंस) और डेटा को संग्रहीत करने के लिए किया जाता है। यह संग्रहण कंप्यूटर अथवा प्रयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुसार अस्थायी या स्थायी हो सकता है। स्मृति दो प्रकार की होती है — प्राथमिक स्मृति और द्वितीयक स्मृति। प्राथमिक स्मृति में रैम और रोम शामिल होते हैं, जबकि द्वितीयक स्मृति में हार्ड डिस्क ड्राइव, सीडी/डीवीडी, मैग्नेटिक टेप, पेन ड्राइव आदि शामिल होते हैं। प्राथमिक स्मृति को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जा सकता है — केवल-पठन स्मृति (रोम) रैंडम अभिगम स्मृति (रैम)



चित्र 1.34: प्राथमिक मेमोरी (क) रैम(ख) रोम

**एलईडी (LED)** — प्रकाश उत्सर्जक डायोड (एलईडी) एक पी-एन जंक्शन डायोड के रूप में कार्य करता है, जो सक्रिय होने पर प्रकाश उत्सर्जित करता है। यह दो-टर्मिनल अर्धचालक युक्ति प्रकाश के स्रोत के रूप में कार्य करती है और जब इसके सिरो पर उपयुक्त वोल्टेज लगाया जाता है, तब यह ऊर्जा को फोटॉन के रूप में उत्सर्जित करती है। पी-एन जंक्शन में उपस्थित विद्युतदीप्ति (एलेक्ट्रॉलुमिनेसेन्स) का विशिष्ट गुण विद्युत ऊर्जा को दृश्य प्रकाश में परिवर्तित करने में सहायक होता है। एलईडी अपनी ऊर्जा दक्षता, दीर्घायु तथा विभिन्न रंगों के प्रकाश उत्पन्न करने की क्षमता के कारण

विभिन्न अनुप्रयोगों — जैसे संकेतक लाइट से लेकर प्रदर्शन स्क्रीन तक — में अत्यंत महत्वपूर्ण बन गई है। जैसा की चित्र 1.35 में दर्शाया गया है।



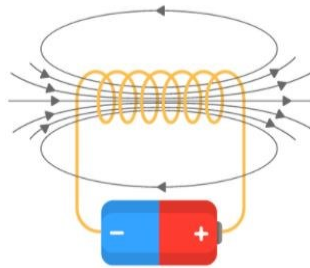
चित्र 1.35: एलईडी

**पावर सोर्स:** पावर सोर्स किसी इलेक्ट्रिकल सर्किट को एनर्जी देने वाला होता है, जो आमतौर पर जनरेटर या बैटरी के रूप में होता है। जनरेटर इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंडक्शन जैसी प्रक्रियाओं के ज़रिए मैकेनिकल एनर्जी को बिजली में बदलते हैं, जबकि बैटरियां ज़रूरत के हिसाब से केमिकल एनर्जी को स्टोर करती हैं और रिलीज़ करती हैं। ये सोर्स अलग-अलग तरह के प्रयोग के लिए बहुत ज़रूरी होते हैं; ये छोटे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से लेकर बड़े इंडस्ट्रियल सिस्टम तक, दोनों के लिए बिजली की भरोसेमंद सप्लाई देते हैं, जैसा कि चित्र 1.36 में दिखाया गया है।



चित्र 1.36: बैटरी

**सोलोनॉइड** — सोलोनॉइड एक कुंडली होती है, जो इन्सुलेटेड या एनामेल युक्त तार से बनी होती है और इसे एक ठोस बेलनाकार कोर के चारों ओर लपेटा जाता है, जो सामान्यतः लोहे, इस्पात या पाउडर आयरन से बना होता है। इलेक्ट्रॉनिक परिपथों में सोलोनॉइड दोहरे उद्देश्य निभाते हैं — विद्युतचुंबक तथा इंडक्टर के रूप में। जब कुंडली में धारा प्रवाहित होती है, तो इसके चारों ओर एक चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न होता है, जिससे इसका विद्युतचुंबकीय गुण प्रकट होता है। मदरबोर्ड में सोलोनॉइड का प्रयोग विभिन्न कार्यों के लिए किया जाता है, जहाँ उनकी नियंत्रित चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने की क्षमता का प्रयोग किया जाता है। इस कारण सोलोनॉइड रिले तथा एक्चुएटर जैसे अनुप्रयोगों में अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं, जहाँ उनकी विद्युत-यांत्रिक प्रतिक्रिया इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियों के जटिल कार्यों को संपन्न करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। सोलोनॉइड को चित्र 1.37 में दर्शाया गया है।



चित्र 1.37: सोलेनोइड

## अपनी प्रगति जाँचें

### क. बहुविकल्पीय प्रश्न (एमसीक्यूस )

1. चालक और कुचालक के बीच मुख्य अंतर क्या है? (क) चालक विद्युत प्रवाह को होने देते हैं, जबकि कुचालक उसे रोकते हैं। (ख) चालक विद्युत प्रवाह को रोकते हैं, जबकि कुचालक उसे होने देते हैं। (ग) चालक और कुचालक दोनों ही विद्युत प्रवाह को रोकते हैं। (घ) चालक और कुचालक दोनों ही विद्युत प्रवाह को होने देते हैं।
2. निम्नलिखित में से कौन-सी एक विद्युत राशि है? (क) ट्रांसफॉर्मर (ख) इन्सुलेशन (ग) मेमोरी (घ) वोल्टेज
3. निम्नलिखित में से कौन-सा घटक परिपथ में विद्युत ऊर्जा को संग्रहित करता है? (क) रेसिस्टर (ख) कैपेसिटर (ग) ट्रांजिस्टर (घ) डायोड
4. ट्रांसफॉर्मर का मुख्य कार्य क्या है? (क) डेटा संग्रहित करना (ख) विद्युत का संचार करना (ग) वोल्टेज स्तर को बदलना (घ) विद्युत प्रवाह को रोकना
5. कंप्यूटर और स्मार्टफोन में सामान्यतः किस प्रकार की स्मृति का प्रयोग किया जाता है? (क) चालक स्मृति (ख) अर्धचालक स्मृति (ग) ट्रांसफॉर्मर स्मृति (घ) निष्क्रिय स्मृति

### ख. रिक्त स्थान भरें

1. वे पदार्थ जो विद्युत को आसानी से प्रवाहित होने देते हैं, \_\_\_\_\_ कहलाते हैं, जबकि जो पदार्थ विद्युत को प्रवाहित नहीं होने देते, वे \_\_\_\_\_ कहलाते हैं।
2. तीन मुख्य विद्युत राशियाँ हैं — वोल्टेज, धारा और \_\_\_\_\_।
3. रेसिस्टर एक \_\_\_\_\_ अवयव है, जबकि ट्रांजिस्टर एक \_\_\_\_\_ अवयव है।
4. \_\_\_\_\_ एक ऐसा उपकरण है जो विद्युत परिपथ में वोल्टेज स्तर को बदलता है।
5. \_\_\_\_\_ स्मृति कंप्यूटरों में प्रयोग की जाने वाली एक प्रकार की स्मृति है, जो सामान्यतः अर्धचालक पदार्थों से बनी होती है।

### ग. सही / गलत

1. चालक विद्युत प्रवाह को रोकते हैं, जबकि कुचालक उसे होने देते हैं।
2. वोल्टेज, धारा और प्रतिरोध महत्वपूर्ण विद्युत राशियाँ हैं।
3. रेसिस्टर और कैपेसिटर इलेक्ट्रॉनिक परिपथों में सक्रिय अवयव होते हैं।
4. ट्रांसफॉर्मर का प्रयोग विद्युत परिपथ में वोल्टेज स्तर को बढ़ाने या घटाने के लिए किया जाता है।
5. एकीकृत परिपथ (आईसीएस) कई इलेक्ट्रॉनिक अवयवों जैसे ट्रांजिस्टर और रेसिस्टर से मिलकर बने होते हैं।

### घ. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. विद्युत प्रवाह के संदर्भ में चालक और कुचालक के बीच क्या अंतर है?
2. विद्युत परिपथों के मापन और विश्लेषण में प्रयुक्त तीन मुख्य विद्युत राशियाँ कौन-सी हैं?
3. इलेक्ट्रॉनिक परिपथों में सक्रिय और निष्क्रिय अवयव क्या होते हैं? प्रत्येक के उदाहरण दीजिए।
4. ट्रांसफॉर्मर कैसे कार्य करता है और विद्युत प्रणाली में इसका मुख्य कार्य क्या है?
5. अर्धचालक स्मृति क्या है और आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में इसका क्या महत्व है?

## सत्र 2 — इलेक्ट्रॉनिक परिपथ के अवयव (The Electronic Circuit Components)

### इलेक्ट्रॉनिक्स (Electronics)

इलेक्ट्रॉनिक्स एक वैज्ञानिक अनुशासन है, जो इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह, नियंत्रण तथा उनके विद्युत पर प्रभाव का अध्ययन करता है। यह क्षेत्र विद्युत परिपथों के अध्ययन पर आधारित है, जिसमें सक्रिय अवयव जैसे वैक्यूम ट्यूब, ट्रांजिस्टर, डायोड और एकीकृत परिपथ शामिल होते हैं। निष्क्रिय अवयव जैसे रेसिस्टर, कैपेसिटर और इंडक्टर भी परिपथ के कार्य में योगदान देते हैं। इन सभी अवयवों का समन्वय प्रिंटेड सर्किट बोर्ड— (पीसीबीएस) पर किया जाता है, जहाँ तार और कनेक्टर जैसे संयोजन माध्यम इनके बीच संपर्क स्थापित करते हैं। संक्षेप में, इलेक्ट्रॉनिक्स इलेक्ट्रॉनों के नियंत्रण और प्रयोग की कला एवं विज्ञान है, जो आधुनिक तकनीकी विकास का आधार है।

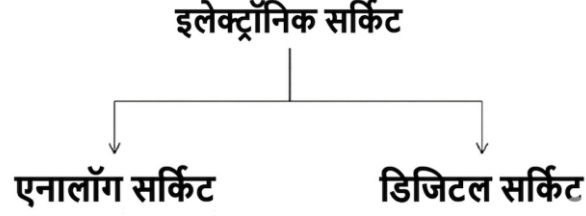
### विद्युत परिपथ (Electric Circuit)

विद्युत परिपथ एक बंद पथ होता है, जिसके माध्यम से विद्युत धारा का प्रवाह होता है। इस परिपथ में इलेक्ट्रॉनों का प्रवाह धारा का निर्माण करता है। इलेक्ट्रॉन परिपथ में 'स्रोत जैसे बैटरी या जनरेटर के माध्यम से प्रवेश करते हैं। यह स्रोत विद्युत क्षेत्र स्थापित करके इलेक्ट्रॉनों को ऊर्जा प्रदान करता है, जिससे विद्युत वाहक बल उत्पन्न होता है। इलेक्ट्रॉन परिपथ के 'लोड' के माध्यम से बाहर निकलते हैं और पृथ्वी तक पहुँचकर परिपथ को पूर्ण करते हैं। लोड साधारण उपकरण जैसे टेलीविजन, लैम्प, रेफ्रिजरेटर या जटिल प्रणाली जैसे जलविद्युत उत्पादन स्टेशन हो सकता है। एक सरल विद्युत परिपथ में स्रोत (बैटरी), चालक माध्यम (तार) और लोड (जैसे बल्ब) शामिल होते हैं।

### इलेक्ट्रॉनिक परिपथों का वर्गीकरण

इलेक्ट्रॉनिक सर्किट को दो मुख्य प्रकारों में बांटा जा सकता है: एनालॉग और डिजिटल सर्किट। एनालॉग सर्किट जानकारी को दर्शाने के लिए लगातार बदलने वाले संकेतों, जैसे कि बदलते वोल्टेज, को प्रोसेस करते हैं। ये ऑडियो एम्प्लीफिकेशन और रेडियो फ्रीक्वेंसी मॉड्यूलेशन जैसे कामों के लिए बहुत ज़रूरी होते हैं। दूसरी ओर, डिजिटल सर्किट अलग-अलग संकेतों को संभालते हैं, जिन्हें बाइनरी कोड (0s और 1s) से दर्शाया जाता है। ये आधुनिक कंप्यूटिंग और संचार प्रणालियों

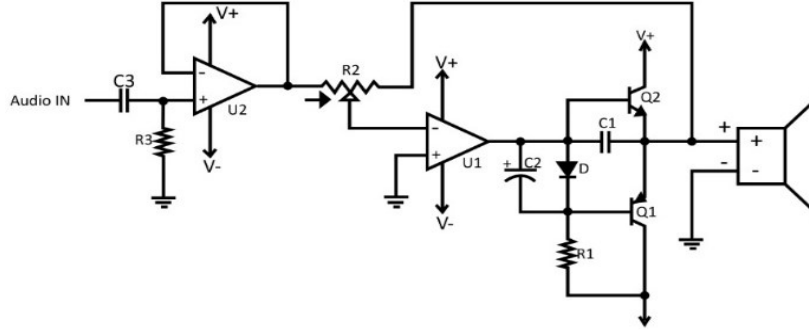
की रीढ़ होते हैं। इन श्रेणियों के भीतर, सर्किट को आगे रैखिक या अरैखिक, निष्क्रिय या सक्रिय, और एम्प्लीफायर, ऑसिलेटर और फ़िल्टर जैसे विशिष्ट कार्यों में वर्गीकृत किया जा सकता है। यह वर्गीकरण विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक अनुप्रयोगों और प्रौद्योगिकियों में उनकी भूमिकाओं की व्यवस्थित समझ को आसान बनाता है।



चित्र 2.1 — इलेक्ट्रॉनिक परिपथों का वर्गीकरण

### एनालॉग परिपथ (Analog Circuit)

एनालॉग सर्किट में, समय के साथ वोल्टेज या करंट में लगातार बदलाव होता रहता है। ये सर्किट, रेसिस्टर, कैपेसिटर, डायोड, इंडक्टर और ट्रांजिस्टर जैसे बुनियादी कंपोनेंट्स का एक कॉम्बिनेशन होते हैं। नीचे दिया गया चित्र एक एनालॉग सर्किट को दर्शाता है:



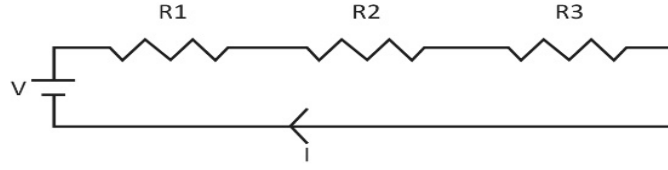
चित्र 2.2 — एनालॉग परिपथ

एनालॉग परिपथ के मूल घटक—

- श्रेणी संयोजन (Series connection)
- समांतर संयोजन (Parallel connection)

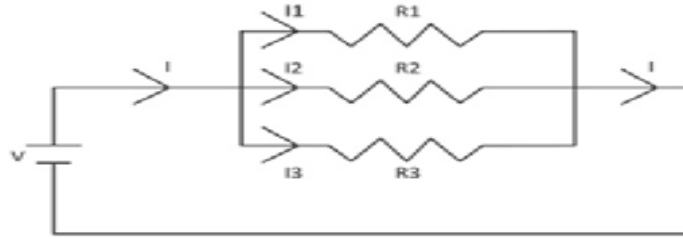
### श्रेणी संयोजन

सीरीज कनेक्शन में, जुड़े हुए सभी घटकों में से प्रवाहित होने वाली विद्युत धारा का मान समान होता है। नीचे दिया गया चित्र एक सीरीज सर्किट को दर्शाता है, और इस चित्र में  $R = R_1 + R_2 + R_3$  है; जहाँ R सर्किट में मौजूद प्रतिरोध को निरूपित करता है।



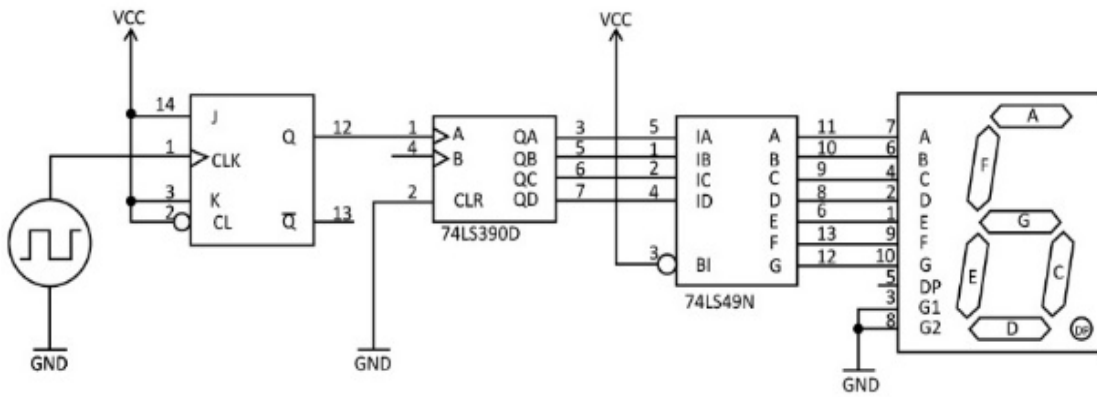
चित्र 2.3 — श्रेणी परिपथ

**पैरेलल कनेक्शन:** एक पैरेलल कनेक्शन में, जुड़े हुए सभी कंपोनेंट्स में वोल्टेज का मान समान होता है और करंट विभिन्न कंपोनेंट्स के बीच बँट जाता है। नीचे दिया गया चित्र एक पैरेलल सर्किट को दर्शाता है।  $1/R = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3$ , जहाँ R सर्किट में रेजिस्टेंस को और I करंट को दर्शाता है:



चित्र 2.4 — समांतर परिपथ

**डिजिटल परिपथ (Digital Circuit)**— डिजिटल सर्किट, डिजिटल सिग्नलिंग के लिए बाइनरी स्कीम का प्रयोग करते हैं। दो अलग-अलग वोल्टेज (हाई या लो) को अलग-अलग लॉजिक लेवल से दिखाया जाता है। हाई वोल्टेज, जो आम तौर पर 5V होता है, एक वैल्यू को दिखाता है और दूसरी वैल्यू को लो वोल्टेज दिखाता है, जो आम तौर पर 0V होता है। नीचे दी गई तस्वीर में एक डिजिटल सर्किट दिखाया गया है:



चित्र 2.5 — एक डिजिटल परिपथ

### इलेक्ट्रॉनिक परिपथों के प्रकार (Types of Electronic Circuits)

#### इलेक्ट्रॉनिक परिपथ (Electronic Circuits)

एक विद्युत परिपथ अवयवों का सुव्यवस्थित संयोजन होता है, जिसे ऊर्जा के भंडारण, संप्रेषण तथा रूपांतरण के लिए निर्मित किया जाता है। ऊर्जा परिपथ में एक या अधिक स्रोतों के माध्यम से प्रवेश करती है और एक या अधिक

अवशोषकों के माध्यम से बाहर निकलती है। स्रोत ऊष्मीय, रासायनिक, विद्युतचुंबकीय या यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं, जबकि अवशोषक इस प्रक्रिया को विपरीत दिशा में परिवर्तित करते हैं। विद्युत परिपथ में ऊर्जा का संचरण विद्युत आवेश के माध्यम से होता है, जो विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों द्वारा संचालित होता है। दो सामान्य विन्यास होते हैं— समांतर परिपथ — इसमें धारा के लिए स्वतंत्र मार्ग होते हैं। श्रृंखला परिपथ— इसमें धारा एक ही मार्ग से प्रवाहित होती है। ऊर्जा के इस व्यवस्थित प्रवाह और रूपांतरण की प्रक्रिया विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक प्रणालियों का आधार बनती है।

### लॉजिक गेट्स

लॉजिक गेट्स डिजिटल परिपथों के मूलभूत निर्माण खंड हैं और डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स के क्षेत्र में अत्यंत महत्वपूर्ण घटक हैं। ये गेट्स बाइनरी इनपुट संकेतों (0 और 1) के आधार पर तार्किक क्रियाएँ करते हैं और बाइनरी आउटपुट प्रदान करते हैं। मूलभूत लॉजिक गेट्स के विभिन्न प्रकार होते हैं, जिनका अपना विशिष्ट कार्य होता है—

#### AND गेट

##### प्रतीक



संचालन — आउटपुट केवल तभी उच्च (1) होता है जब दोनों इनपुट उच्च (1) हों।

इनपुट A	इनपुट B	आउटपुट
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

#### OR गेट

##### प्रतीक



संचालन : आउटपुट 'हाई' (1) होता है, जब कम-से-कम एक इनपुट 'हाई' (1) हो।

इनपुट A	इनपुट B	आउटपुट
0	0	0

0	1	1
1	0	1
1	1	1

NOT गेट/(इन्वर्टर):

प्रतीक:



संचालन: आउटपुट, इनपुट का विपरीत (पूरक) होता है।

इनपुट	आउटपुट
0	1
1	0

NAND गेट

प्रतीक



संचालन: आउटपुट केवल तभी कम (0) होता है जब दोनों इनपुट ज्यादा (1) हों।

इनपुट A	इनपुट B	आउटपुट
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

NOR गेट

प्रतीक



संचालन: आउटपुट कम (0) होता है जब कम से कम एक इनपुट ज़्यादा (1) हो।

इनपुट A	इनपुट B	आउटपुट
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	0

### लॉजिक गेट्स के अनुप्रयोग (Application of Logic Gates)

लॉजिक गेट्स, जो डिजिटल इलेक्ट्रॉनिक्स के मूलभूत घटक हैं, अपने संचालन के तरीके और सत्य सारणी के आधार पर विभिन्न अनुप्रयोगों में प्रयोग किए जाते हैं। ये दैनिक जीवन में प्रयोग होने वाले अनेक इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के परिपथों का अभिन्न भाग होते हैं। मूलभूत लॉजिक गेट्स — जैसे एएनडी, ओआर, एनओटी, एनएनडी और एनओआर गेट्स — का प्रयोग सुरक्षा थर्मोस्टेट, पुश-बटन लॉक, स्वचालित सिंचाई प्रणाली, प्रकाश-सक्रिय चोरी अलार्म तथा अन्य अनेक इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में किया जाता है।

मूलभूत लॉजिक गेट्स का एक महत्वपूर्ण लाभ उनकी बहुउपयोगिता है — इन्हें विभिन्न तरीकों से संयोजित करके जटिल क्रियाएँ संपन्न की जा सकती हैं। यह लचीलापन अभियंताओं (इंजीनियर्स) को विशिष्ट कार्यों के लिए जटिल परिपथों का निर्माण करने में सक्षम बनाता है। सैद्धांतिक रूप से एक ही युक्ति में गेट्स की संख्या की कोई सीमा नहीं है, यद्यपि व्यावहारिक सीमाएँ जैसे युक्ति के भीतर उपलब्ध स्थान कुछ प्रतिबंध लगा सकती हैं। डिजिटल एकीकृत परिपथों (आईसीएस) में सामान्यतः विभिन्न लॉजिक गेट्स को सुव्यवस्थित रूप से संयोजित किया जाता है। यह संयोजन असंख्य इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के परिपथों का आधार बनता है तथा उनके संचालन के लिए आवश्यक तार्किक और निर्णय लेने की क्षमता प्रदान करता है। लॉजिक गेट्स का व्यापक प्रयोग आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक्स में उनके महत्व तथा विभिन्न अनुप्रयोगों में तकनीकी प्रगति में उनकी भूमिका को दर्शाता है।

### डी मॉर्गन प्रमेय (De Morgan's Theorem)

डी मॉर्गन के प्रमेय बूलियन बीजगणित के दो मूलभूत सिद्धांत हैं, जो निषेध, संयोजन और वियोजन क्रियाओं के बीच संबंध को स्पष्ट करते हैं। इन प्रमेयों का नाम ब्रिटिश गणितज्ञ और तर्कशास्त्री **ऑगस्टस डी मॉर्गन** के नाम पर रखा गया है। दो प्रमुख प्रमेय निम्नलिखित हैं—

#### प्रथम डी मॉर्गन प्रमेय (First De Morgan's Theorem)

दो वेरिबल्स के गुणनफल का कॉम्प्लिमेंट उनके कॉम्प्लिमेंट्स के योग के बराबर होता है।

गणितीय रूप से, इसे इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:

$$A \cdot B = A + B$$

यह प्रमेय मूल रूप से यह बताता है कि एएनडी ऑपरेशन का नेगेशन (निषेध) अलग-अलग वेरिएबल्स के नेगेशन्स के OR ऑपरेशन के बराबर होता है।

### दूसरा डी मॉर्गन प्रमेय (Second De Morgan's Theorem)

दो वेरिएबल्स के योग का कॉम्प्लिमेंट उनके कॉम्प्लिमेंट्स के गुणनफल के बराबर होता है।

गणितीय रूप से, इसे इस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है:

$$A+B = A \cdot B$$

यह प्रमेय यह बताता है कि ओआर ऑपरेशन का नेगेशन अलग-अलग वेरिएबल्स के नेगेशन्स के एएनडी ऑपरेशन के बराबर होता है।

ये प्रमेय विशेष रूप से डिजिटल सर्किट डिज़ाइन में बूलियन एक्सप्रेशन्स को सरल बनाने और लॉजिक गेट्स को व्यवस्थित करने के लिए उपयोगी होते हैं। ये जटिल लॉजिक सर्किट्स को अधिक संक्षिप्त और सरल रूप में व्यक्त करने का एक तरीका प्रदान करते हैं। डी मॉर्गन प्रमेयों को लागू करके, इंजीनियर सर्किट्स के डिज़ाइन को ऑप्टिमाइज़ कर सकते हैं और उनकी दक्षता में सुधार कर सकते हैं।

**माइक्रोप्रोसेसर/चिप:** एक आईसी जिसमें कंप्यूटर के सीपीयू के सभी कार्य शामिल होते हैं।



चित्र 2.6 माइक्रोप्रोसेसर/चिप्स

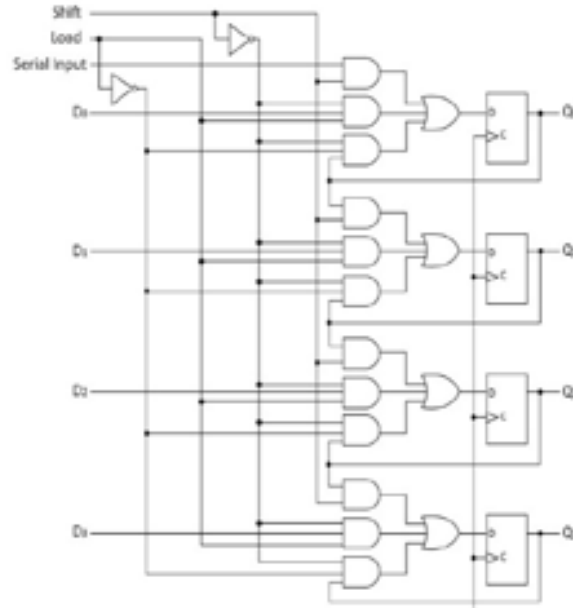
**माइक्रोकंट्रोलर:** एक आईसी पर स्थित एक छोटा कंप्यूटर, जो उन उपकरणों को नियंत्रित करता है जिनमें माइक्रोप्रोसेसर लगा होता है—जैसे कि रिमोट कंट्रोल, ऑफिस मशीनें और अन्य उपकरण।



चित्र 2.7 माइक्रोकंट्रोलर

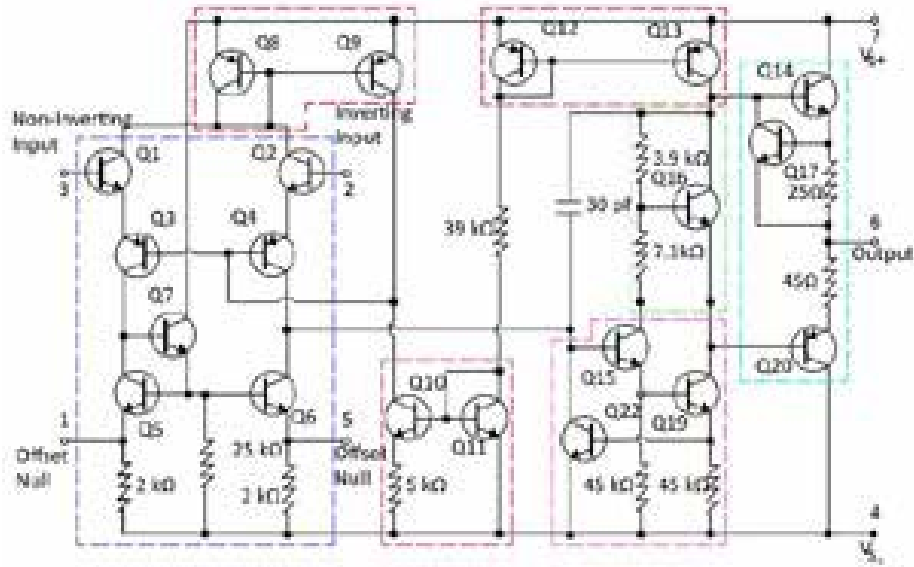
**बुनियादी इंटीग्रेटेड सर्किट (Basic Integrated Circuits):** जब एक सिलिकॉन वेफर पर अलग-अलग इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक कंपोनेंट्स को बनाने की प्रक्रिया से एक इलेक्ट्रॉनिक सर्किट एरे बनाया जाता है, तो उस सर्किट को इंटीग्रेटेड सर्किट या संक्षेप में IC कहा जाता है। इन सर्किट का काम उन बड़े अलग-अलग इलेक्ट्रॉनिक सर्किट जैसा ही होता है जो अलग-अलग इलेक्ट्रॉनिक कंपोनेंट्स से बने होते हैं। नीचे दी गई तालिका में कुछ बुनियादी इंटीग्रेटेड सर्किट के बारे में बताया गया है:

**डिजिटल इंटीग्रेटेड सर्किट (Digital Integrated Circuit):** इस प्रकार के इंटीग्रेटेड सर्किट सिग्नल के सभी स्तरों पर काम नहीं करते हैं। वे केवल कुछ निर्धारित स्तरों पर ही काम करते हैं। इन सर्किटों के मूल निर्माण खंड लॉजिकल गेट, मल्टीप्लेक्सर, डी-मल्टीप्लेक्सर, फ्लिप-फ्लॉप और सर्किट के अन्य इलेक्ट्रॉनिक घटक होते हैं।



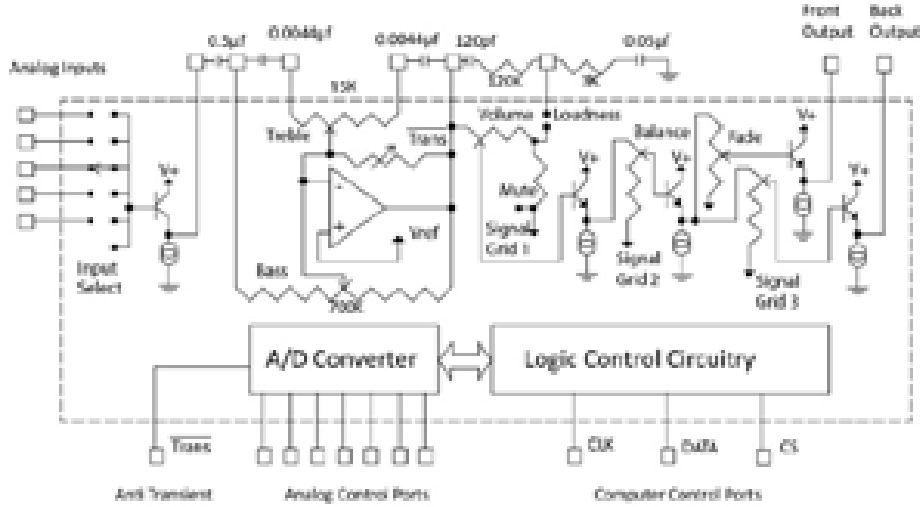
चित्र 2.8 डिजिटल इंटीग्रेटेड सर्किट

**एनालॉग इंटीग्रेटेड सर्किट (Analog Integrated Circuit):** इस प्रकार के इंटीग्रेटेड सर्किट सिग्नलों की एक सतत रेंज पर काम करते हैं। इन सर्किटों को आगे लीनियर इंटीग्रेटेड सर्किट (लीनियर आईसीएस) और रेडियो फ्रीक्वेंसी इंटीग्रेटेड सर्किट (आरएफ आईसीएस) के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है। आमतौर पर प्रयोग होने वाला एक एनालॉग इंटीग्रेटेड सर्किट ऑपरेशनल एम्पलीफायर (ओपी-एएमपी) है। इस प्रकार के सर्किटों का मूल निर्माण खंड इंटीग्रेटेड सर्किट (एनालॉग एएसआईसी) होते हैं।



चित्र 2.9 एनालॉग इंटीग्रेटेड सर्किट

**मिश्रित इंटीग्रेटेड सर्किट (Mixed Integrated Circuit):** इस प्रकार के सर्किट एक ही चिप पर एनालॉग इंटीग्रेटेड सर्किट और डिजिटल इंटीग्रेटेड सर्किट के संयोजन से बनते हैं। इन सर्किटों का प्रयोग मुख्य रूप से डिजिटल-से-एनालॉग कन्वर्टर (डीएसी) और एनालॉग-से-डिजिटल कन्वर्टर (एडीसी) के रूप में किया जाता है।

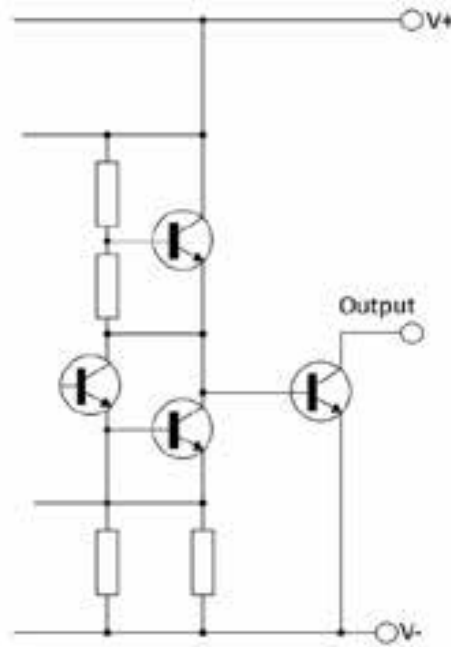


चित्र 2.10 मिक्सड इंटीग्रेटेड सर्किट

**इंटीग्रेटेड सर्किट के सामान्य प्रकार:** इन प्रकार के सर्किट में शामिल हैं:

- लॉजिक सर्किट
- कम्पेरेटर
- स्विचिंग आईसी

- टाइमर आईसी
- ऑडियो एम्पलीफायर



चित्र 2.11 इंटीग्रेटेड सर्किट आरेख के प्रकार

### वोल्टेज और शक्ति (Voltage and Power)

वोल्टेज किसी ऋणात्मक आवेशित अवयव और धनात्मक आवेशित अवयव के बीच का विभवांतर होता है। यह आवेश द्वारा वहन की जाने वाली ऊर्जा का माप है, अर्थात् “प्रति इकाई आवेश ऊर्जा” (एनर्जी पर यूनिट चार्ज)। वोल्टेज का उपयुक्त नाम विभवांतर है, और इसे वोल्ट में मापा जाता है। शक्ति वह विद्युत ऊर्जा की मात्रा है, जो किसी विद्युत परिपथ द्वारा प्रति इकाई समय में प्रदान की जाती है। इसे वाट (डब्ल्यू) या जूल प्रति सेकंड में मापा जाता है।

कंप्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक मशीन है, अतः इसे कार्य करने के लिए ऊर्जा स्रोत की आवश्यकता होती है। इसके संचालन के लिए एक मानक शक्ति और वोल्टेज सीमा आवश्यक होती है। प्रत्येक इलेक्ट्रॉनिक युक्ति या परिपथ को पीएसयू द्वारा ऊर्जा प्रदान की जाती है।

### कंप्यूटर पावर सप्लाई वोल्टेज (Computer Power Supply Voltages)

कंप्यूटर में मौजूद सभी हार्डवेयर कंपोनेंट्स को चलने के लिए कुछ मात्रा में डीसी वोल्टेज की ज़रूरत होती है। यह मात्रा हर कंपोनेंट के लिए अलग-अलग हो सकती है। नीचे दी गई टेबल में कुछ कंपोनेंट्स और उनकी वोल्टेज की ज़रूरतें बताई गई हैं:

#### तालिका 2.1 — घटकों की पावर सप्लाई वोल्टेज

घटक	वोल्टेज आवश्यकता (वोल्ट में)
-----	------------------------------

मेनबोर्ड / मदरबोर्ड	12
सीपीयू	3.3
ग्राफिक कार्ड	12
सीपीयू फैन	5
यूएसबी पोर्ट	5

इस प्रकार, कंप्यूटर में मुख्यतः तीन प्रकार के डीसी वोल्टेज की आवश्यकता होती है — +12V, +5V और +3.3V।

### अधिक जानें...

अनुमेय सीमा से बाहर की शक्ति रेटिंग और वोल्टेज प्रणाली की विफलता का कारण बन सकते हैं।

### पीएसयू

पीएसयू स्रोत (सामान्यतः सॉकेट) से एसी वोल्टेज प्राप्त करता है और उसे आवश्यक स्तर के डीसी वोल्टेज में परिवर्तित करता है। यह सामान्यतः कंप्यूटर केस के पीछे स्थित होता है। पीएसयू के पीछे निम्नलिखित भाग पाए जाते हैं—

- कंप्यूटर के लिए पावर कॉर्ड का कनेक्शन
- वायु को बाहर निकालने के लिए पंखे का छिद्र
- पावर सप्लाइ वोल्टेज बदलने के लिए लाल स्विच
- पावर सप्लाइ को चालू और बंद करने के लिए रॉकर स्विच



चित्र 2.12 एक पीएसयू का आंतरिक दृश्य

बाजार में विभिन्न प्रकार के पावर सप्लाइ उपलब्ध हैं, किंतु वर्तमान समय में व्यक्तिगत कंप्यूटरों में **स्विच-मोड पावर सप्लाइ** का व्यापक रूप से प्रयोग किया जाता है। पीएसयू के अंदर विभिन्न रंगों की केबलों का एक समूह भी होता है। निम्नलिखित में इन केबलों के रंग कोड दिए गए हैं—

### पीएसयू केबल रंग कोड

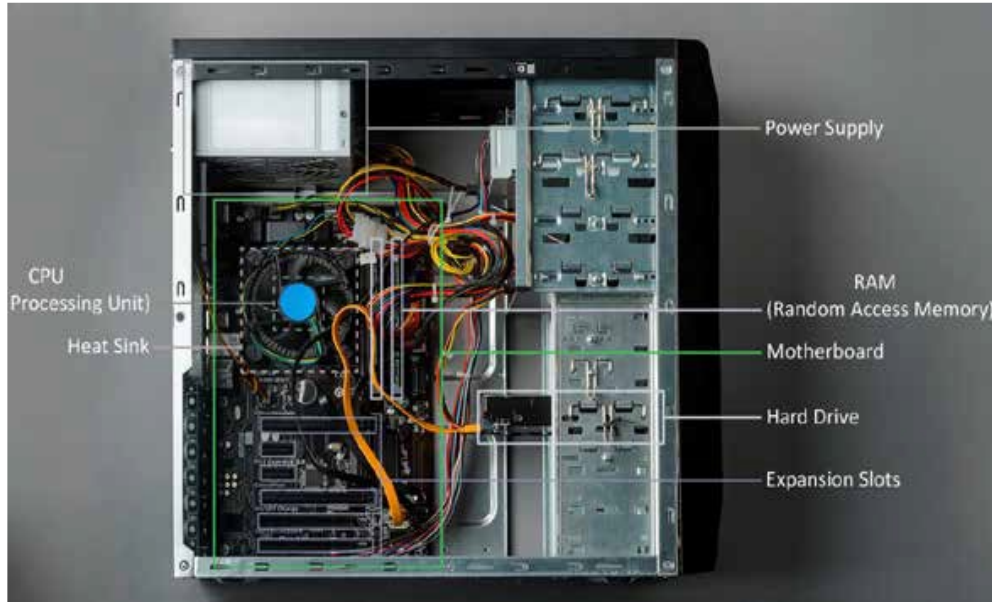
काले तार	ये तार ग्राउंडिंग प्रदान करने के लिए प्रयोग किए जाते हैं। प्रत्येक अन्य रंग के तार के साथ एक काला तार जोड़ा जाना चाहिए।
पीले तार	ये तार +12V को दर्शाते हैं।
नीले तार	ये तार -12V को दर्शाते हैं।
लाल तार	ये तार +5V को दर्शाते हैं।
सफेद तार	ये तार -5V को दर्शाते हैं।
नारंगी तार	ये तार 3.3V को दर्शाते हैं।
हरे तार	ये नियंत्रण तार होते हैं, जो डीसी वोल्टेज की जाँच के लिए प्रयोग किए जाते हैं।
बैंगनी तार	ये तार स्टैंडबाय मोड में +5V को दर्शाते हैं।

#### अधिक जानें...

पावर सप्लाई और कंप्यूटर को वोल्टेज के उतार-चढ़ाव और गिरावट से सुरक्षित रखने के लिए कंप्यूटर में **यू.पी.एस.** (बैकअप) जोड़ा जा सकता है।

### आंतरिक हार्डवेयर अवयव (Internal Hardware Components)

कंप्यूटर के अंदर, कई छोटे-छोटे इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक पुर्जे होते हैं। ये कंप्यूटर के अंदरूनी हार्डवेयर पुर्जे बनाते हैं। कीबोर्ड, माउस, स्पीकर और प्रिंटर जैसे पुर्जों को पेरिफेरल्स कहा जाता है और ये कंप्यूटर के बाहरी हार्डवेयर पुर्जे बनाते हैं। नीचे दी गई तस्वीर में कंप्यूटर के कुछ अंदरूनी हार्डवेयर पुर्जे दिखाए गए हैं:



चित्र 2.13 आंतरिक हार्डवेयर घटक

## मदरबोर्ड

मदरबोर्ड कंप्यूटर का मुख्य प्रिंटेड सर्किट बोर्ड (पीबीसी) होता है। इसमें **सीपीयू**, मेमोरी, ऑडियो और वीडियो को नियंत्रित करने वाले विस्तार कार्ड, हार्ड ड्राइव और ऑप्टिकल ड्राइव के संयोजन तथा यूएसबी पोर्ट जैसे पोर्ट्स के कनेक्शन होते हैं। मदरबोर्ड और कंप्यूटर के अन्य सभी भागों के बीच प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष संबंध होता है।

## सीपीयू

सीपीयू, जिसे प्रोसेसर भी कहा जाता है, कंप्यूटर केस के भीतर मदरबोर्ड पर स्थित होता है। इसे कंप्यूटर का “मस्तिष्क” कहा जाता है। यह इकाई संग्रहण इकाई से डेटा और निर्देश प्राप्त करती है तथा दिए गए निर्देशों और डेटा के प्रकार के अनुसार उनका प्रसंस्करण करती है। इसके बाद परिणाम पुनः संग्रहण इकाई को भेज दिए जाते हैं। जब भी कीबोर्ड की कोई कुंजी दबाई जाती है, माउस क्लिक किया जाता है या कोई अनुप्रयोग प्रारंभ किया जाता है, तो संबंधित निर्देश सीपीयू को भेजे जाते हैं।

सीपीयू चिप की पहचान उसके प्रकार और निर्माता के नाम से की जा सकती है। यह जानकारी चिप पर ही अंकित होती है। उदाहरण— इंटेल **1386**, एडवांसड माइक्रो डिवाइस (एएमडी) **386**, साईरिक्स **486**, पेंटियम एमएमएक्स इंटेल कोर २ डुओ, डुओ एंड आईकोर 7।

## रैम

रैम कंप्यूटर की अल्पकालिक स्मृति होती है, जिसका प्रयोग दस्तावेजों को संसाधित (प्रोसेस) किए जाने के दौरान संग्रहीत करने के लिए किया जाता है। यह चिप के रूप में उपलब्ध होती है और मदरबोर्ड पर एकीकृत परिपथ (आईसी) के रूप में लगी होती है। मदरबोर्ड पर रैम स्लॉट्स होते हैं, जिनमें रैम चिप्स को लगाया जाता है। इन्हें आसानी से निकाला और बदला जा सकता है।

## बायस (BIOS)

मदरबोर्ड में कंप्यूटर के प्रारंभिक सेटअप के लिए एक व्यवस्था होती है, जिसे **बायस** या बूट फर्मवेयर कहा जाता है। बायस में एक सॉफ्टवेयर कोड होता है, जो कंप्यूटर को प्रारंभ करने के लिए आवश्यक मूल निर्देश प्रदान करता है। जब भी कंप्यूटर चालू किया जाता है, तो यह बायस में स्थित प्रोग्राम को चलाता है, जो प्रारंभिक प्रणाली जाँच करता है, डिस्क में ऑपरेटिंग सिस्टम को खोजता है और कंप्यूटर को प्रारंभ करता है।

## पीएसयू

पीएसयू एक ऐसी युक्ति है, जो इनपुट एसी वोल्टेज को निम्न स्तर के विनियमित डीसी वोल्टेज में परिवर्तित करती है, ताकि कंप्यूटर के आंतरिक अवयवों को आवश्यक विद्युत आपूर्ति प्रदान की जा सके। आधुनिक कंप्यूटरों में सर्वाधिक प्रयोग किया जाने वाला पीएसयू **स्विच-मोड पावर सप्लाई** (एस.एम.पी.एस.) है।

## एसएमपीएस

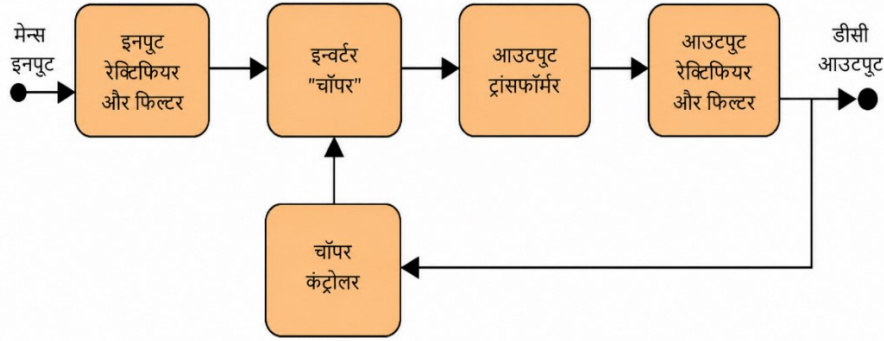
एसएमपीएस को **स्विचिंग-मोड पावर सप्लाई**, **स्विच-मोड पावर सप्लाई**, **स्विच पावर सप्लाई** या सरल रूप में **स्विचर** भी कहा जाता है। यह एक इलेक्ट्रॉनिक पावर सप्लाई है, जो विद्युत ऊर्जा को कुशलतापूर्वक परिवर्तित करती

है, अर्थात यह एसी या डीसी स्रोत से ऊर्जा लेकर उसे डीसी लोड— जैसे व्यक्तिगत कंप्यूटर — के लिए उपयुक्त रूप में प्रदान करती है। उच्च इनपुट वोल्टेज और समकालिक रेक्टिफिकेशन के कारण विद्युत ऊर्जा के रूपांतरण की प्रक्रिया अधिक दक्ष हो जाती है।



चित्र 2.14 एसएमपीएस

नीचे दिया गया चित्र आउटपुट वोल्टेज रेगुलेशन वाले, मेन से चलने वाले एसी /डीसी एसएमपीएस का ब्लॉक डायग्राम दर्शाता है।



चित्र 2.15 मेन से चलने वाले एसी/डीसी एसएमपीएस का ब्लॉक आरेख

एस.एम.पी.एस. द्वारा आउटपुट वोल्टेज के विनियमन की प्रक्रिया में कुछ चरण सम्मिलित होते हैं, जो निम्नलिखित हैं—

**इनपुट रेक्टिफायर चरण** —यह वोल्टेज विनियमन का पहला चरण होता है, जिसे **रेक्टिफिकेशन** कहा जाता है। इस चरण में एसी इनपुट को डीसी में परिवर्तित किया जाता है। यदि इनपुट पहले से ही डीसी के रूप में हो, तो इस चरण की आवश्यकता नहीं होती।

**इन्वर्टर चरण**— यह वोल्टेज विनियमन का दूसरा चरण है, जिसमें इनपुट डीसी को, जो या तो सीधे स्रोत से आता है या रेक्टिफिकेशन चरण से प्राप्त होता है, एसी में परिवर्तित किया जाता है। डीसी को पावर ऑसिलेटर के माध्यम से एसी में बदला जाता है।

#### वोल्टेज कन्वर्टर एवं आउटपुट रेक्टिफायर चरण

इस चरण में परिवर्तित एसी ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुंडली को संचालित करता है, यदि आउटपुट को इनपुट से पृथक करना आवश्यक हो। यह प्रक्रिया ट्रांसफॉर्मर की द्वितीयक कुंडली पर वांछित आउटपुट स्तर प्राप्त करने के लिए वोल्टेज

को बढ़ाने या घटाने में सहायक होती है। यदि वांछित आउटपुट डीसी हो, तो ट्रांसफॉर्मर से प्राप्त एसी आउटपुट को पुनः डीसी में परिवर्तित किया जाता है।

### विनियमन

इस चरण में आउटपुट वोल्टेज की निगरानी फीडबैक परिपथ द्वारा की जाती है तथा इसे एक संदर्भ वोल्टेज से तुलना की जाती है। फीडबैक परिपथ को कार्य करने के लिए प्रारंभ में ऊर्जा की आवश्यकता होती है, इसलिए इसके लिए एक अतिरिक्त पावर सप्लाई का प्रयोग किया जाता है।

### विस्तार कार्ड (Expansion Cards)

मदरबोर्ड में विस्तार कार्डों के लिए स्लॉट और व्यवस्था होती है। जिन परिपथ पट्टिकाओं को इन स्लॉट्स में लगाया जाता है, उन्हें विस्तार कार्ड कहा जाता है। ये कार्ड कंप्यूटर को विभिन्न इनपुट और आउटपुट उपकरणों से जोड़ने तथा उनके साथ संचार करने में सक्षम बनाते हैं। विस्तार कार्डों के विभिन्न प्रकार वीडियो कार्ड, साउंड कार्ड, ग्राफिक्स कार्ड, नेटवर्क इंटरफेस कार्ड, ब्लूटूथ कार्ड हैं।

## अपनी प्रगति जाँचें

### क. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. निम्नलिखित में से कौन-सा इलेक्ट्रॉनिक परिपथ का प्रकार है? (क) एनालॉग परिपथ (ख) डिजिटल परिपथ (ग) दोनों (क) और (ख) (घ) उपरोक्त में से कोई नहीं
2. इलेक्ट्रॉनिक्स में लॉजिक गेट्स का मुख्य कार्य क्या है? (क) डेटा संग्रहित करना (ख) तार्किक क्रियाएँ करना (ग) विद्युत आपूर्ति करना (घ) वोल्टेज बढ़ाना
3. कौन-सा लॉजिक गेट तभी सत्य (1) आउटपुट देता है जब दोनों इनपुट सत्य (1) हों? (क) एएनडी गेट (ख) ओआर गेट (ग) एनओटी गेट (घ) एक्सओआर गेट
4. एसएमपीएस (स्विचड-मोड पावर सप्लाई) का कार्य क्या है? (क) विद्युत को संग्रहित करना (ख) इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को विनियमित विद्युत आपूर्ति प्रदान करना (ग) तार्किक क्रियाएँ करना (घ) प्रतिरोध बढ़ाना
5. वोल्टेज किस इकाई में मापा जाता है? (क) वाट (ख) एंपियर (ग) ओम (घ) वोल्ट

### ख. रिक्त स्थान भरें

1. इलेक्ट्रॉनिक परिपथों को दो प्रकारों में वर्गीकृत किया जाता है \_\_\_\_\_ परिपथ और \_\_\_\_\_ परिपथ।
2. \_\_\_\_\_ गेट तभी सत्य आउटपुट देता है जब सभी इनपुट सत्य हों।
3. लॉजिक गेट्स का व्यापक प्रयोग \_\_\_\_\_ में होता है, जहाँ वे निर्णय लेने की क्रियाएँ करते हैं।
4. वोल्टेज की इकाई \_\_\_\_\_ है, जबकि शक्ति की इकाई \_\_\_\_\_ है।

5. एसएमपीएस का पूर्ण रूप \_\_\_\_\_ है, जिसका प्रयोग इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को विनियमित विद्युत आपूर्ति प्रदान करने के लिए किया जाता है।

### ग. सही / गलत

1. एनालॉग परिपथ सतत संकेतों से संबंधित होते हैं, जबकि डिजिटल परिपथ बाइनरी (0 और 1) संकेतों के साथ कार्य करते हैं।
2. एनओटी गेट इनपुट के समान ही आउटपुट देता है।
3. लॉजिक गेट्स का मुख्य प्रयोग परिपथों में अंकगणितीय क्रियाएँ करने के लिए होता है।
4. शक्ति (पावर) की इकाई वोल्ट होती है।
5. एसएमपीएस इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को विनियमित और कुशल विद्युत आपूर्ति प्रदान करता है।

### घ. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. इलेक्ट्रॉनिक परिपथों के दो मुख्य प्रकार कौन-से हैं और वे किस प्रकार भिन्न हैं?
2. इलेक्ट्रॉनिक परिपथ में लॉजिक गेट का क्या कार्य होता है?
3. आधुनिक तकनीक में लॉजिक गेट्स के किसी एक अनुप्रयोग का वर्णन कीजिए।
4. विद्युत प्रणाली में वोल्टेज और शक्ति के बीच क्या संबंध है?
5. एसएमपीएस क्या कार्य करता है और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में इसका क्या महत्व है?

## सत्र 3 — उपकरण, उपकरण और मापन यंत्रों का प्रयोग (Use Tools, Equipment and Measuring Instruments)

उपकरण, उपकरण और मापन यंत्र इलेक्ट्रॉनिक तथा विद्युत उपकरणों की स्थापना और मरम्मत के कार्यों के लिए अत्यंत आवश्यक होते हैं। सामान्य औजारों में स्कूड्राइवर और रिंच शामिल हैं, जो कसने के कार्य में प्रयोग होते हैं, जबकि ड्रिल और आरी जैसे उपकरण सामग्री को काटने और आकार देने में सहायक होते हैं। मापन यंत्र जैसे स्केल और कैलिपर सटीक माप सुनिश्चित करते हैं, जबकि मल्टीमीटर और ऑसिलोस्कोप जैसे विशेष उपकरण विद्युत परीक्षण और सिग्नल विश्लेषण के लिए प्रयोग किए जाते हैं। ये उपकरण कार्यों में दक्षता और सटीकता बढ़ाते हैं।

### 3.1 सामान्य हस्त उपकरण

दैनिक कार्यों के लिए हाथ के उपकरण बेहद ज़रूरी हैं। पुराने ज़माने से ही लोग इनका प्रयोग कई तरह के लाभदायक कार्य करने के लिए करते आ रहे हैं। हाथ के उपकरणों की कई किस्में होती हैं जो किसी भी तरह के काम के लिए सही

होती हैं। कुछ उपकरण किसी विशेष लक्ष्य के लिए बनाए जाते हैं, जबकि कुछ कई कामों के लिए प्रयोग किए जा सकते हैं। अगर आप अपने काम से सबसे अच्छे परिणाम पाना चाहते हैं, तो उनके डिज़ाइन और सही प्रयोग को समझना बहुत ज़रूरी है। लापरवाही या जानकारी की कमी से कई गलतियाँ और चोटें लग सकती हैं।

हाथ के उपकरणों का प्रयोग करते समय, काम की तेज़ी से ज़्यादा ज़रूरी है कि काम सही और ठीक से किया जाए। एक कारीगर को काम की ज़रूरत के हिसाब से सही उपकरण चुनने चाहिए। उसे पता होना चाहिए कि किस काम के लिए कौन सा उपकरण सबसे अच्छा है। अगर ऐसा न हो, तो काम का परिणाम और उसकी क्वालिटी खराब हो जाएगी। हाथ के कुछ आम उपकरण जिनका प्रयोग अक्सर किया जाता है, उनके बारे में नीचे बताया गया है:

### कटर

कटर ऐसे हाथ के उपकरण होते हैं, जिन्हें पतली धातु की चादरों और तारों सहित विभिन्न प्रकार की सामग्रियों को काटने के लिए बनाया जाता है। ये कई किस्मों में उपलब्ध होते हैं, जैसे कि केबल कटर, वायर स्ट्रिपर और डायगोनल कटर। सबसे ज़्यादा इस्तेमाल होने वाले कटर का चित्र नीचे चित्र 3.1 में दिखाया गया है।

प्रयोग: वायर स्ट्रिपर का प्रयोग इंसुलेशन (तार की ऊपरी परत) हटाने के लिए किया जाता है। डायगोनल कटर तारों को काटने के काम आता है, जबकि केबल कटर मोटे तारों और केबलों के लिए प्रयोग किए जाते हैं।



चित्र 3.1 कटर

### कैंची

कैंची काटने का एक उपकरण है जिसमें दो विपरीत ब्लेड होते हैं जो एक धुरी पर घूमते हैं। इनका प्रयोग कागज, कपड़े या अन्य पतली सामग्रियों को काटने के लिए किया जाता है। चित्र 3.2 में सबसे अधिक प्रयोग होने वाले कटर को दिखाया गया है।

प्रयोग: कैंची बहुमुखी होती है और इसका प्रयोग क्राफ्ट, ऑफिस वर्क से लेकर पैकेजिंग सामग्री काटने तक के कार्यों में किया जाता है।



चित्र 3.2 कैंची

### पेचकश (स्कूड्राइवर)

स्कूड्राइवर एक हाथ का उपकरण है जिसका प्रयोग स्कू को घुमाने के लिए किया जाता है। इसमें आमतौर पर एक हैंडल और एक शाफ्ट होता है जिसका सिरा स्कू के शीर्ष में फिट हो जाता है। स्कूड्राइवर बहुत महत्वपूर्ण होते हैं और इनका प्रयोग स्कू, बोल्ट और नट को कसने के लिए किया जाता है। ये विभिन्न आकारों में आते हैं और बोल्ट के आकार के अनुरूप इन्हें बदला भी जा सकता है। स्कूड्राइवर का चित्र नीचे चित्र 3.3 में दिखाया गया है।

प्रयोग: स्कूड्राइवर कई प्रकार के होते हैं, जैसे फ्लैटहेड और फिलिप्स, और स्कू से जुड़े उपकरणों को जोड़ने और खोलने के लिए आवश्यक हैं।



चित्र 3.3: पेचकश

### कॉम्बिनेशन प्लायर्स

कॉम्बिनेशन प्लायर्स एक बहुमुखी हस्त उपकरण है जो काटने और पकड़ने दोनों के गुण प्रदान करता है। इनमें अक्सर काटने की धार और पकड़ने के लिए दांतेदार जबड़े होते हैं। इसे नीचे चित्र 3.4 में दिखाया गया है।



चित्र 3.4: कॉम्बिनेशन प्लायर्स

प्रयोग: इनका प्रयोग तारों को पकड़ने, मरोड़ने, मोड़ने और काटने के लिए किया जाता है। यह इलेक्ट्रिशियन और मैकेनिकों के लिए एक अनिवार्य उपकरण है।

### 3.2 मापन उपकरण

मापन के अधीन मात्रा का वर्तमान मूल्य निर्धारित करने के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरण या यंत्र को मापन उपकरण के रूप में वर्गीकृत किया जाता है। यह भौतिक जगत और सूचना जगत के बीच उपयोगकर्ता के इंटरफ़ेस के रूप में कार्य करता है।

#### फेज़ टेस्टर

फेज़ टेस्टर, जिसे वोल्टेज टेस्टर भी कहा जाता है, का उपयोग परिपथ में विद्युत वोल्टेज की उपस्थिति या अनुपस्थिति का निर्धारण करने के लिए किया जाता है। यह चित्र 3.5 में दिखाए गए अनुसार दिखता है।

प्रयोग — यह सुनिश्चित करने में सहायता करता है कि रखरखाव या मरम्मत कार्य से पहले विद्युत परिपथ निष्क्रिय हो, जिससे दुर्घटनाओं की संभावना कम होती है।



चित्र 3.5 — फेज टेस्टर

### अर्थ टेस्टर

अर्थ टेस्टर ग्राउंडिंग प्रणाली और पृथ्वी के बीच प्रतिरोध को मापता है। यह सुनिश्चित करता है कि विद्युत प्रणाली में उचित ग्राउंड कनेक्शन हो। इसे चित्र 3.6 में दर्शाया गया है।

प्रयोग — ग्राउंडिंग प्रणाली के सही कार्य करने की पुष्टि करके विद्युत सुरक्षा बनाए रखने के लिए उपयोग किया जाता है।



चित्र 3.6 — अर्थ टेस्टर

### वाट मीटर

वाट मीटर विद्युत ऊर्जा की खपत को वाट में मापता है, जिससे उपयोगकर्ता ऊर्जा उपयोग की निगरानी और नियंत्रण कर सकता है। इसे चित्र 3.7 में दर्शाया गया है।

प्रयोग — विद्युत उपकरणों की शक्ति खपत का आकलन करने तथा ऊर्जा दक्षता को बेहतर बनाने में सहायक।



चित्र 3.7 — वाट मीटर

### ऊर्जा मीटर

ऊर्जा मीटर समय के साथ कुल उपभोग की गई विद्युत ऊर्जा को मापता है, जिसे सामान्यतः किलोवाट-घंटा में व्यक्त किया जाता है। इसे चित्र 3.8 में दर्शाया गया है।

प्रयोग — आवासीय, व्यावसायिक और औद्योगिक क्षेत्रों में ऊर्जा खपत की निगरानी और बिलिंग के लिए आवश्यक।



चित्र 3.8 — ऊर्जा मीटर

### मल्टीमीटर

मल्टीमीटर एक बहुमुखी उपकरण है जो वोल्टेज, करंट और प्रतिरोध सहित कई मापन कार्यों को एक साथ जोड़ता है। मल्टीमीटर का वास्तविक रूप नीचे चित्र 3 में दिखाया गया है।

प्रयोग — विद्युत परिपथों की जाँच, निरंतरता परीक्षण तथा विभिन्न विद्युत मापों के लिए व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।



चित्र 3.9 — मल्टीमीटर

### क्लैम्प मीटर

क्लैम्प मीटर एक इलेक्ट्रिकल टेस्टिंग इंस्ट्रूमेंट है, जिसमें एक करंट सेंसर और एक साधारण डिजिटल मल्टीमीटर का मेल होता है। करंट को क्लैम्प की मदद से मापा जाता है, जबकि वोल्टेज को प्रोब्स से मापा जाता है। हिंड जॉ वाले इलेक्ट्रिकल मीटर टेक्नीशियनों को किसी भी इलेक्ट्रिकल सिस्टम में स्थित तार, केबल या अन्य कंडक्टर के चारों ओर जॉ को क्लैम्प करके, सर्किट को बिना डिस्कनेक्ट या डी-एनर्जाइज किए ही करंट मापने में सक्षम बनाते हैं।

एक क्लैम्प मीटर किसी कंडक्टर के चारों ओर क्लैम्प करके करंट मापता है, जिसके लिए सीधे संपर्क की आवश्यकता नहीं होती। इसके विभिन्न हिस्से और डिज़ाइन नीचे दिए गए चित्र 3.10 में दिखाए गए हैं।

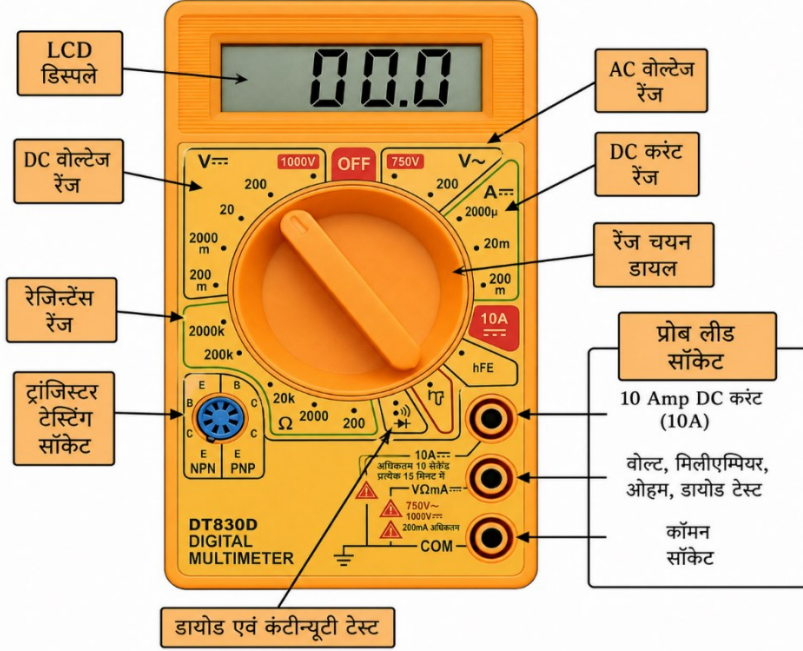
प्रयोग — जीवित विद्युत परिपथों में एसी धारा को सुरक्षित रूप से मापने के लिए उपयुक्त, विशेषकर जब चालक तक पहुँचना कठिन हो।



चित्र 3.10 — क्लैम्प मीटर

### 3.3 मल्टीमीटर द्वारा मापन

मल्टीमीटर का उपयोग विभिन्न मापों जैसे वोल्टेज, धारा, प्रतिरोध आदि के लिए किया जाता है। इन मापों के लिए मल्टीमीटर के नॉब की स्थिति चित्र 3.11 में दर्शाई गई है।



चित्र 3.11 — मल्टीमीटर द्वारा मापन

#### 3.3.1 एसी और डीसी वोल्टेज का मापन (Measurement of AC and DC voltage)

मल्टीमीटर का उपयोग करके एसी (प्रत्यावर्ती धारा) और डीसी (दिष्ट धारा) वोल्टेज मापने के लिए, मल्टीमीटर को उपयुक्त मोड पर सेट करना तथा प्रोब को मापे जाने वाले परिपथ से जोड़ना आवश्यक होता है। नीचे चरण-दर-चरण विधि दी गई है—

##### एसी वोल्टेज का मापन

**सेलेक्टर स्विच सेट करें** — सेलेक्टर स्विच को एसी वोल्टेज (V~) सेटिंग पर घुमाएँ। इसे सामान्यतः “~” चिन्ह द्वारा दर्शाया जाता है।

**रेंज का चयन करें** — मल्टीमीटर पर उपयुक्त वोल्टेज रेंज चुनें। प्रारंभ में उच्च रेंज का चयन करें, फिर आवश्यकता अनुसार समायोजित करें।

**प्रोब जोड़ें** — लाल प्रोब को धनात्मक (+) टर्मिनल से और काले प्रोब को ऋणात्मक (-) टर्मिनल से जोड़ें। यदि किसी अवयव के पार मापन करना हो, तो प्रोब को परिपथ के दो बिंदुओं पर जोड़ें।

**रीडिंग लें** — प्रोब को उन बिंदुओं पर रखें जहाँ एसी वोल्टेज मापना है। मल्टीमीटर स्क्रीन पर वोल्ट में एसी वोल्टेज प्रदर्शित करेगा। यह प्रक्रिया चित्र 3.12 में दर्शाई गई है।



चित्र 3.12 — ए.सी. वोल्टेज का मापन

### डीसी वोल्टेज का मापन

सेलेक्टर स्विच सेट करें – सेलेक्टर स्विच को डीसी वोल्टेज (V-) सेटिंग पर घुमाएँ। इसे आमतौर पर "V-" या "Vडीसी" चिह्न से दर्शाया जाता है।

रेंज चुनें – मल्टीमीटर पर उचित वोल्टेज रेंज चुनें। ज्यादा रेंज से शुरू करें और फिर जरूरत के हिसाब से एडजस्ट करें।

प्रोब्स जोड़ें – लाल प्रोब को पॉजिटिव (+) टर्मिनल से और काले प्रोब को नेगेटिव (-) टर्मिनल से जोड़ें। अगर किसी कंपोनेंट के अक्रॉस माप रहे हैं, तो प्रोब्स को सर्किट के दो पॉइंट्स से जोड़ें।

रीडिंग लें – प्रोब्स को सर्किट के उन पॉइंट्स पर रखें जहाँ आप डीसी वोल्टेज मापना चाहते हैं। मल्टीमीटर स्क्रीन पर डीसी वोल्टेज को वोल्ट में दिखाएगा। इस माप के लिए कनेक्शन चित्र 3.13 में दिखाया गया है।



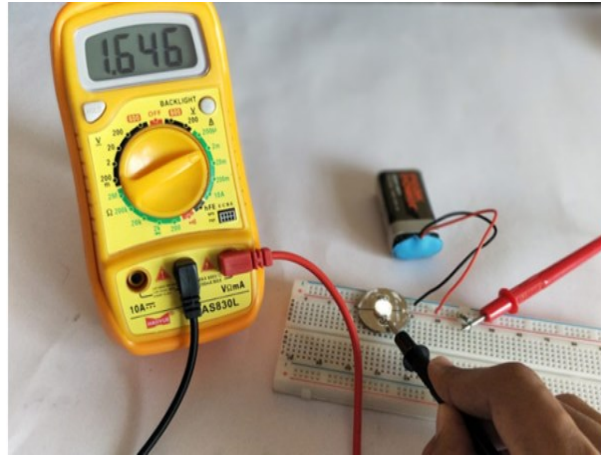
चित्र 3.13 — डीसी वोल्टेज मापन

### करंट का मापन

सेलेक्टर स्विच सेट करना – सेलेक्टर स्विच को करंट (A) सेटिंग पर घुमाएँ।

प्रोब्स जोड़ना – करंट मापने के लिए, मल्टीमीटर को सर्किट में लगाना जरूरी है। सर्किट को तोड़ें और मल्टीमीटर को लोड के साथ सीरीज में जोड़ें।

डिस्प्ले पढ़ना – मल्टीमीटर करंट की वैल्यू एम्पीयर में दिखाएगा। कनेक्शन नीचे चित्र 3.13 में दिखाए अनुसार किया जा सकता है।



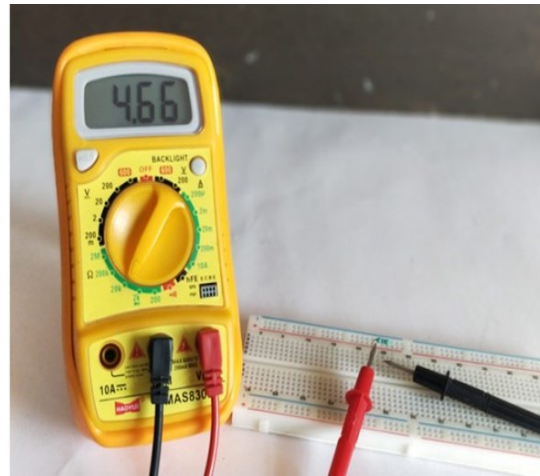
चित्र 3.14 करंट का मापन

**प्रतिरोध का मापन**

**सेलेक्टर स्विच को सेट करना** – सेलेक्टर स्विच को प्रतिरोध ( $\Omega$ ) सेटिंग पर घुमाएँ।

**प्रोब्स को जोड़ना** – प्रोब्स को उस प्रतिरोधक या घटक के दोनों सिरों से जोड़ें जिसका मापन किया जा रहा है।

**डिस्प्ले को पढ़ना** – मल्टीमीटर प्रतिरोध का मान ओहम (ohms) में प्रदर्शित करेगा। इसे नीचे दिए गए चित्र 3.15 में दिखाए अनुसार किया जा सकता है।



चित्र 3.15 प्रतिरोध का मापन

**मल्टीमीटर का उपयोग करके निरंतरता परीक्षण**

**सेलेक्टर स्विच सेट करना** – सेलेक्टर स्विच को कंटिन्यूटी सेटिंग पर घुमाएँ (इसे अक्सर एक ऐसे सिंबल से दिखाया जाता है जो साउंड वेव्स जैसा दिखता है)।

**प्रोब्स को जोड़ना** – जिन दो पॉइंट्स का सर्किट में टेस्ट किया जा रहा है, उन पर प्रोब्स को टच करें।

**डिस्प्ले को पढ़ना** – अगर कंटिन्यूटी होगी, तो मल्टीमीटर से एक बीप की आवाज़ आएगी, जो कम रेजिस्टेंस वाले रास्ते को दिखाती है। कंटिन्यूटी टेस्टिंग के लिए नॉब और तारों की पोज़िशन चित्र 3.16 में दिखाई गई है।



चित्र 3.16 मल्टीमीटर का उपयोग करके निरंतरता परीक्षण

### स्वच्छता उपकरण (Cleaning Tools )

- मुलायम रेशारहित कपड़ा
- यह विभिन्न कंप्यूटर अवयवों को बिना खरोंच या अवशेष छोड़े साफ करने के लिए उपयोग किया जाता है।
- संपीड़ित वायु
- यह कंप्यूटर के विभिन्न भागों से धूल और कचरे को बिना छुए हटाने के लिए उपयोग की जाती है।
- केबल टाई
- इनका उपयोग कंप्यूटर के अंदर और बाहर तारों को व्यवस्थित रूप से बाँधने के लिए किया जाता है।
- पुर्जे व्यवस्थित करने वाला (पार्ट ऑर्गेनाइज़र)
- यह स्कू, जंपर, फास्टर तथा अन्य छोटे भागों को सुरक्षित रखने और मिश्रित होने से बचाने के लिए उपयोग किया जाता है।

### निदानात्मक उपकरण

#### डिजिटल मल्टीमीटर

यह परिपथों की अखंडता और कंप्यूटर अवयवों में विद्युत की गुणवत्ता की जाँच करने के लिए उपयोग किया जाता है। यह जानकारी एलसीडी या एलईडी पर प्रदर्शित करता है।

#### लूपबैक एडाप्टर

इसे लूपबैक प्लग भी कहा जाता है और इसका उपयोग कंप्यूटर पोर्ट्स की मूल कार्यक्षमता की जाँच के लिए किया जाता है। यह विशेष रूप से उस पोर्ट के अनुसार होता है जिसे परीक्षण करना हो।

### टोनर जांच टोनर प्रोब (टोनर प्रोब)

यह दो भागों वाला उपकरण है। टोनर भाग केबल के एक सिरे से (आरजे-45, को एक्सियल या धातु क्लिप्स के माध्यम से) जोड़ा जाता है और यह एक ध्वनि संकेत उत्पन्न करता है, जो केबल के पूरे मार्ग में चलता है। प्रोब भाग उस केबल का पता लगाता है और निकट आने पर स्पीकर के माध्यम से ध्वनि सुनाई देती है।

### सुरक्षा

कंप्यूटर और परिधीय उपकरणों की स्थापना के दौरान कट, जलन, विद्युत झटका और दृष्टि क्षति से बचने के लिए सुरक्षा दिशानिर्देशों का पालन करना आवश्यक है। सर्वोत्तम अभ्यास के रूप में, अग्निशामक यंत्र और प्राथमिक उपचार किट उपलब्ध होना चाहिए। तारों को केबल ट्रे या नली में व्यवस्थित रखना चाहिए।

### मूल सुरक्षा दिशानिर्देश

- घड़ी और आभूषण उतार दें।
- स्थापना से पहले बिजली बंद करें और उपकरण को अनप्लग करें।
- पावर सप्लाई या सीआरटी मॉनिटर को कभी न खोलें।
- उच्च वोल्टेज वाले भागों को न छुएँ।
- अग्निशामक यंत्र का स्थान और उपयोग जानें।
- भारी वस्तुएँ उठाते समय सावधानी बरतें।
- कार्यस्थल पर भोजन और पेय पदार्थ न रखें।

### विद्युत सुरक्षा

विद्युत आग और चोटों से बचने के लिए सुरक्षा नियमों का पालन करें। पावर सप्लाई और सीआरटी मॉनिटर में उच्च वोल्टेज होता है।

### सावधानियाँ

पावर सप्लाई या सीआरटी मॉनिटर की मरम्मत करते समय एंटी-स्टैटिक कलाई पट्टी का उपयोग न करें। कुछ अवयव बंद होने के बाद भी उच्च वोल्टेज बनाए रखते हैं। उच्च वोल्टेज वाले भागों की जानकारी के लिए उपकरण का मैनुअल देखें।

### आग से सुरक्षा

खुद को और अपने उपकरणों को सुरक्षित रखने के लिए आग से सुरक्षा के दिशा-निर्देशों का पालन करें। बिजली का झटका लगने से बचने और कंप्यूटर को नुकसान से बचाने के लिए, इंस्टॉलेशन शुरू करने से पहले कंप्यूटर को बंद कर दें और उसका प्लग निकाल दें।

आग बहुत तेजी से फैल सकती है। आग बुझाने वाले यंत्र का सही इस्तेमाल करके, आप एक छोटी सी आग को बेकाबू होने से रोक सकते हैं। कंप्यूटर के पुर्जों के साथ काम करते समय, अचानक आग लगने की संभावना के प्रति सचेत रहें और यह जानें कि ऐसी स्थिति में क्या करना चाहिए। कंप्यूटर और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों से आने वाली गंध पर ध्यान दें। जब इलेक्ट्रॉनिक पुर्जे ज्यादा गर्म हो जाते हैं या उनमें शॉर्ट सर्किट हो जाता है, तो उनसे जलने जैसी गंध आती है। आग लगने की स्थिति में, सुरक्षा के लिए नीचे दिए गए उपायों का पालन करें—

- नियंत्रण से बाहर आग से न लड़ें।
- कोई भी काम शुरू करने से पहले, आग से बचने का एक नियोजित रास्ता तैयार रखें।
- तुरंत भवन से बाहर निकलें।
- आपातकालीन सेवाओं से संपर्क करें।
- कार्यस्थल पर लगे अग्निशामकों का उपयोग करने से पहले, उन पर दिए गए निर्देशों को पढ़ लें।

आग बुझाने वाले यंत्रों (फायर एक्सटिंग्विशर) के प्रकारों से परिचित हों। हर तरह के फायर एक्सटिंग्विशर में अलग-अलग तरह की आग (कारणों)—जैसे कागज़, लकड़ी, प्लास्टिक, कार्डबोर्ड, गैसोलीन, मिट्टी का तेल, ऑर्गेनिक सॉल्वेंट्स, बिजली के उपकरण, या जलने वाली धातुओं—से लड़ने के लिए खास रसायन होते हैं।

यह जानना ज़रूरी है कि फायर एक्सटिंग्विशर का इस्तेमाल कैसे करें। फायर एक्सटिंग्विशर चलाने के बुनियादी नियमों को याद रखने के लिए P-A-S-S तरीके का इस्तेमाल करें:

P — पिन खींचें।

A — आग की जड़ पर निशाना साधें, लपटों पर नहीं।

S — लीवर को दबाएँ।

S — नोजल को एक तरफ से दूसरी तरफ घुमाएँ।

### उपकरण संरक्षण

#### स्थिर वैद्युत विसर्जन (इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज— ईएसडी)

इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज (ईएसडी) और बिजली के खराब क्वालिटी वाले सोर्स कंप्यूटर के सामान को नुकसान पहुंचा सकते हैं। सामान को नुकसान और डेटा के नुकसान से बचाने के लिए, सामान को सही तरीके से संभालने के निर्देशों का पालन करें, आस-पास के माहौल से जुड़ी बातों का ध्यान रखें, और ऐसे सामान का इस्तेमाल करें जो बिजली को स्थिर रखता हो। स्टैटिक बिजली एक ऐसा इलेक्ट्रिक चार्ज है जो किसी सतह पर जमा रहता है। ईएसडी तब होता है जब यह जमा हुआ चार्ज किसी कंपोनेंट पर चला जाता है और उसे नुकसान पहुंचाता है। ईएसडी कंप्यूटर सिस्टम के इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए बहुत नुकसानदायक हो सकता है।

किसी व्यक्ति को ईएसडी महसूस होने से पहले कम से कम 3,000 वोल्ट की स्टैटिक बिजली जमा होनी चाहिए। उदाहरण के लिए, जब आप कालीन बिछे फर्श पर चलते हैं, तो आपके शरीर पर स्टैटिक बिजली जमा हो सकती है। जब आप किसी दूसरे व्यक्ति को छूते हैं, तो आप दोनों को बिजली का झटका लगता है। अगर इस डिस्चार्ज से दर्द होता है या कोई

आवाज़ आती है, तो शायद चार्ज 10,000 वोल्ट से ज़्यादा था। इसकी तुलना में, 30 वोल्ट से भी कम स्टैटिक बिजली कंप्यूटर के किसी कंपोनेंट को नुकसान पहुंचा सकती है। ईएसडी बिजली के कंपोनेंट्स को हमेशा के लिए खराब कर सकता है। मदद के लिए इन सुझावों का पालन करें।

ईएसडी से होने वाले नुकसान से बचाव:

- सभी कंपोनेंट्स को तब तक एंटी-स्टैटिक बैग में रखें, जब तक आप उन्हें इंस्टॉल न कर लें।
- वर्कबेंच पर ग्राउंडेड मैट का इस्तेमाल करें।
- काम करने की जगहों पर ग्राउंडेड फ्लोर मैट का इस्तेमाल करें।
- कंप्यूटर पर काम करते समय एंटी-स्टैटिक रिस्ट स्ट्रैप का इस्तेमाल करें।

### विद्युतचुंबकीय व्यवधान (इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरफेरेंस)

यह ट्रांसमिशन मीडिया, जैसे कि कॉपर केबलिंग में, बाहरी इलेक्ट्रोमैग्नेटिक सिग्नलों का घुसपैठ है। एक नेटवर्क माहौल में, EMI सिग्नलों को बिगाड़ देता है, जिससे रिसीव करने वाले डिवाइसों को उन्हें समझने में मुश्किल होती है। ईएमआई हमेशा उम्मीद किए गए स्रोतों, जैसे कि सेलुलर फोन से ही नहीं आता है। दूसरे तरह के बिजली के उपकरण भी एक शांत, अदृश्य इलेक्ट्रोमैग्नेटिक फ़ील्ड छोड़ सकते हैं। ईएमआई के कई स्रोत हैं:

- कोई भी स्रोत जिसे इलेक्ट्रोमैग्नेटिक ऊर्जा पैदा करने के लिए डिज़ाइन किया गया हो।
- इंसानों द्वारा बनाए गए स्रोत, जैसे कि पावर लाइनें या मोटर्स।
- प्राकृतिक घटनाएँ, जैसे कि बिजली के तूफ़ान, या सौर और तारों के बीच से आने वाला रेडिएशन।

वायरलेस नेटवर्क रेडियो फ्रीक्वेंसी इंटरफेरेंस (आरएफआई) से प्रभावित होते हैं। आरएफआई रेडियो ट्रांसमीटर्स और उसी फ्रीक्वेंसी पर ट्रांसमिट करने वाले दूसरे डिवाइसों की वजह से होता है। उदाहरण के लिए, एक कॉर्डलेस टेलीफोन वायरलेस नेटवर्क में समस्याएँ पैदा कर सकता है, जब दोनों डिवाइस एक ही फ्रीक्वेंसी का इस्तेमाल करते हैं। माइक्रोवेव भी इंटरफेरेंस पैदा कर सकते हैं, जब उन्हें वायरलेस नेटवर्किंग डिवाइसों के बहुत पास रखा जाता है।

### जलवायु

जलवायु कंप्यूटर उपकरणों को विभिन्न प्रकार से प्रभावित करती है—

- अधिक तापमान — उपकरण अधिक गर्म हो सकते हैं
- कम आर्द्रता — ईएसडी की संभावना बढ़ जाती है
- अधिक आर्द्रता — नमी के कारण उपकरण क्षतिग्रस्त हो सकते हैं

### पावर उतार-चढ़ाव

वोल्टेज वह माप है जो किसी आवेश को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने के लिए आवश्यक कार्य को दर्शाता है। इलेक्ट्रॉनों की गति को धारा कहा जाता है। कंप्यूटर परिपथों को इलेक्ट्रॉनिक अवयवों के संचालन के लिए वोल्टेज और

धारा की आवश्यकता होती है। जब कंप्यूटर में वोल्टेज सटीक या स्थिर नहीं होता, तो अवयव सही प्रकार से कार्य नहीं कर पाते। ऐसे अस्थिर वोल्टेज को पावर फ्लक्चुएशन कहा जाता है। एसी पावर के निम्न प्रकार के उतार-चढ़ाव डेटा हानि या हार्डवेयर विफलता का कारण बन सकते हैं—

- ब्लैकआउट — एसी पावर का पूर्ण अभाव।
- नॉइज़ — जनरेटर और बिजली कड़कने से उत्पन्न व्यवधान, जिससे निम्न गुणवत्ता की विद्युत मिलती है और सिस्टम में त्रुटियाँ उत्पन्न हो सकती हैं।
- स्पाइक — बहुत कम समय के लिए अचानक वोल्टेज में वृद्धि, जो सामान्य वोल्टेज के 100 प्रतिशत से अधिक होती है।
- पावर सर्ज — सामान्य विद्युत प्रवाह से अधिक वोल्टेज में तीव्र वृद्धि, जो बहुत अल्प समय के लिए होती है।

### पावर सुरक्षा उपकरण

पावर उतार-चढ़ाव से उत्पन्न समस्याओं से बचाव के लिए निम्न उपकरणों का उपयोग किया जाता है—  
सर्ज सप्रेसर — यह लाइन में उपस्थित अतिरिक्त विद्युत वोल्टेज को ग्राउंड में भेज देता है। यह सर्ज और स्पाइक से होने वाली क्षति से सुरक्षा प्रदान करता है।

अनइंटरप्टिबल पावर सप्लाई (यूपीएस) — यह पावर सप्लाई बंद होने पर भी स्थिर विद्युत गुणवत्ता प्रदान करता है। यह कंप्यूटर या अन्य उपकरण को निरंतर विद्युत आपूर्ति प्रदान करके संभावित समस्याओं से सुरक्षा देता है। यूपीएस के उपयोग के दौरान इसकी बैटरी निरंतर चार्ज होती रहती है। लेज़र प्रिंटर को कभी भी यूपीएस से नहीं जोड़ना चाहिए, क्योंकि इससे यूपीएस ओवरलोड हो सकता है।

### पर्यावरण संरक्षण हेतु उचित निपटान

पर्यावरण की सुरक्षा के लिए कंप्यूटर के हानिकारक अवयवों का उचित निपटान या पुनर्चक्रण आवश्यक है।

**बैटरियाँ** — इनमें दुर्लभ धातुएँ होती हैं जो पर्यावरण के लिए हानिकारक होती हैं। पोर्टेबल कंप्यूटर सिस्टम की बैटरियों में लेड, कैडमियम, लिथियम, क्षारीय मैंगनीज और पारा होते हैं। ये धातुएँ नष्ट नहीं होतीं और लंबे समय तक पर्यावरण में बनी रहती हैं। पारा अत्यंत विषैला होता है, इसलिए बैटरियों का पुनर्चक्रण आवश्यक है।

**मॉनिटर** — इनमें काँच, धातु, प्लास्टिक, सीसा, बेरियम और दुर्लभ मृदा धातुएँ होती हैं। इनका निपटान पर्यावरणीय नियमों के अनुसार ही किया जाना चाहिए। सीआरटी मॉनिटरों को सावधानी से संभालना चाहिए। इन मॉनिटरों में, बिजली के स्रोत से अलग किए जाने के बाद भी, बहुत अधिक वोल्टेज जमा रह सकता है।

**टोनर किट, कार्ट्रिज और डेवलपर**— उपयोग किए गए प्रिंटर टोनर किट और प्रिंटर कार्ट्रिज का उचित निपटान या पुनर्चक्रण किया जाना चाहिए। कुछ टोनर कार्ट्रिज आपूर्तिकर्ता और निर्माता खाली कार्ट्रिज को रिफिलिंग के लिए स्वीकार करते हैं। कुछ कंपनियाँ खाली कार्ट्रिज को रिफिल करने में विशेषज्ञता रखती हैं। इंकजेट प्रिंटर कार्ट्रिज को रिफिल

करने के लिए किट उपलब्ध हैं, लेकिन इनकी अनुशंसा नहीं की जाती है, क्योंकि स्याही प्रिंटर में फैल सकती है और इससे प्रिंटर को अपरिवर्तनीय क्षति हो सकती है।

### रासायनिक सॉल्वेंट और एरोसोल कैन

कंप्यूटर साफ़ करने के लिए इस्तेमाल होने वाले केमिकल्स और सॉल्वेंट्स को कैसे और कहाँ डिस्पोज़ करना है, यह जानने के लिए अपनी लोकल सैनिटेशन कंपनी से संपर्क करें। केमिकल्स या सॉल्वेंट्स को कभी भी सिंक में न डालें और न ही उन्हें ऐसे नाले में डिस्पोज़ करें जो पब्लिक सीवर से जुड़ा हो।

सॉल्वेंट्स और सफ़ाई के अन्य सामान वाली कैन या बोतलों को सावधानी से संभालना चाहिए। यह पक्का करें कि उन्हें पहचाना जाए और उन्हें खास खतरनाक कचरे के तौर पर ट्रीट किया जाए। उदाहरण के लिए, कुछ एयरोसोल कैन गर्मी के संपर्क में आने पर फट जाते हैं, अगर उनके अंदर का सामान पूरी तरह से इस्तेमाल न हुआ हो।

### 3.4 औजार, उपकरण और मापन यंत्रों के उपयोग में सुरक्षा अभ्यास

औजारों, उपकरणों और मापने वाले यंत्रों के साथ काम करने वाले तकनीशियनों के लिए सुरक्षा के नियम सबसे ज्यादा ज़रूरी हैं। सुरक्षा के सही नियमों का पालन करने से दुर्घटनाओं को रोकने में मदद मिलती है, तकनीशियन की सुरक्षा पक्की होती है, और काम करने का एक सुरक्षित माहौल बनता है। तकनीशियनों के लिए सुरक्षा के नियमों पर एक विस्तृत गाइड यहाँ दी गई है:

#### 3.3.1 सामान्य सुरक्षा अभ्यास

##### व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई)

भी काम आप कर रहे हैं, उसके लिए हमेशा सही पीपीई पहनें। इसमें सुरक्षा चश्मे, दस्ताने, सुनने की सुरक्षा के उपकरण और, अगर ज़रूरी हो, तो हेलमेट या अन्य खास उपकरण शामिल हो सकते हैं। पीपीई किट की तस्वीरें चित्र 3.17 में दी गई हैं।



चित्र 3.17: व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई)

**उपकरणों का निरीक्षण :** किसी भी उपकरण का उपयोग करने से पहले उसकी क्षति, घिसावट या दोषों की जाँच करें। क्षतिग्रस्त उपकरणों का उपयोग न करें, क्योंकि वे सुरक्षा के लिए खतरा पैदा कर सकते हैं।

**उपकरणों का सही उपयोग:** प्रत्येक उपकरण का उपयोग केवल उसके निर्धारित उद्देश्य के लिए ही करें। निर्माता के दिशानिर्देशों और सुरक्षा सिफारिशों का पालन करें। गलत उपयोग से दुर्घटनाएं हो सकती हैं और उपकरण खराब हो सकते हैं।

**सुरक्षित कार्य क्षेत्र :** कार्य क्षेत्र को साफ और व्यवस्थित रखें। फिसलने या ठोकर लगने के खतरों से बचने के लिए बिखरे हुए सामान को हटा दें ताकि उपकरणों तक पहुँच आसान हो सके।

**प्रशिक्षण और प्रमाणन:** सुनिश्चित करें कि तकनीशियन विशिष्ट उपकरणों के उपयोग के लिए पर्याप्त रूप से प्रशिक्षित और प्रमाणित हों। सुरक्षा प्रोटोकॉल और उद्योग के सर्वोत्तम अभ्यासों से अपडेट रहने के लिए निरंतर प्रशिक्षण आवश्यक है।

### 3.3.3 मैकेनिकल और हस्त उपकरण सुरक्षा

**सुरक्षा दस्ताने पहनें:** नुकीली या खुरदरी सामग्री को संभालते समय उपयुक्त सुरक्षा दस्ताने पहनें। ये कटने, छिलने और हाथ की अन्य चोटों से सुरक्षा प्रदान करते हैं।

**आंखों की सुरक्षा :** उड़ने वाले मलबे, धूल या रासायनिक छींटों से आंखों को बचाने के लिए सुरक्षा चश्मा पहनें। आवश्यकता पड़ने पर फेस शील्ड का उपयोग करें।

**वजन उठाने की सही तकनीक :** भारी वस्तुओं को उठाते समय पीठ की चोट से बचने के लिए सही तकनीक का उपयोग करें। हमेशा पैरों के बल झुककर उठाएं, न कि पीठ के बल, और भारी भार के लिए सहायता लें।

### अग्नि सुरक्षा

- **अग्निशामक यंत्र :** कार्य क्षेत्र में अग्निशामक यंत्रों के स्थान का पता रखें। उनके उपयोग की विधि समझें और अग्नि सुरक्षा ड्रिल में भाग लें।
- **ज्वलनशील पदार्थ :** ज्वलनशील पदार्थों को गर्मी के स्रोतों से दूर, उचित स्थान पर रखें। उनके रख-रखाव और निपटान के सुरक्षा प्रोटोकॉल का पालन करें।

### 3.3.4 आपातकालीन तैयारी

**प्राथमिक चिकित्सा :** कार्य क्षेत्र में एक सुसज्जित प्राथमिक चिकित्सा किट उपलब्ध रखें। सुनिश्चित करें कि सभी तकनीशियन बुनियादी प्राथमिक चिकित्सा प्रक्रियाओं में प्रशिक्षित हों।

**आपातकालीन प्रक्रियाएं :** दुर्घटना, आग या अन्य आपात स्थितियों के लिए निकासी योजना सहित आपातकालीन प्रक्रियाओं को स्थापित करें और सभी को इसकी जानकारी दें।

इन सुरक्षा अभ्यासों को प्राथमिकता देकर, तकनीशियन एक ऐसा कार्य वातावरण बना सकते हैं जो जोखिमों को कम करता है और सुरक्षित संचालन को बढ़ावा देता है। नियमित सुरक्षा प्रशिक्षण और सर्वोत्तम प्रथाओं के प्रति प्रतिबद्धता, कार्यस्थल पर सुरक्षा की संस्कृति को बढ़ावा देने में महत्वपूर्ण योगदान देती है।

### सारांश

"उपकरण, सामग्री और मापन यंत्र" सत्र में कटर, कैंची और पेचकश जैसे महत्वपूर्ण हस्त उपकरणों के बारे में बताया गया है, जिसमें सटीकता और सुरक्षा पर जोर दिया गया है। यह सत्र फेज टेस्टर और वाट मीटर सहित विद्युत प्रणालियों के मापन यंत्रों का परिचय देता है। इस गाइड में मल्टी-मीटर के माध्यम से एसी/डीसी वोल्टेज, करंट, प्रतिरोध और निरंतरता परीक्षण के उपयोग को कवर किया गया है। मुख्य सुरक्षा अभ्यासों में व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई) का उपयोग, उचित उपकरण निरीक्षण और आपातकालीन तैयारी शामिल हैं।

## अपनी प्रगति जाँचें

### क. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. निम्नलिखित में से इलेक्ट्रॉनिक्स में प्रयुक्त सामान्य हस्त औजार कौन-सा है? (क) हथौड़ा (ख) स्कूड्राइवर (ग) आरी (घ) फावड़ा
2. इलेक्ट्रॉनिक्स में मापन यंत्रों का मुख्य उद्देश्य क्या है? (क) तार काटना (ख) वोल्टेज और धारा जैसी विद्युत मात्राओं को मापना (ग) परिपथ को ठीक करना (घ) पर्यावरण की सुरक्षा करना
3. मल्टीमीटर सामान्यतः किसे मापने के लिए उपयोग किया जाता है? (क) प्रतिरोध, वोल्टेज और धारा (ख) तापमान (ग) दाब (घ) गति
4. इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को संभालते समय सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए क्या करना आवश्यक है? (क) ढीले कपड़े पहनना (ख) इन्सुलेटेड औजारों का उपयोग करना (ग) जीवित तारों को छूना (घ) चेतावनी लेबल को अनदेखा करना
5. इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट का उचित निपटान क्यों महत्वपूर्ण है? (क) पैसे बचाने के लिए (ख) पर्यावरण को हानिकारक पदार्थों से बचाने के लिए (ग) अधिक अपशिष्ट उत्पन्न करने के लिए (घ) प्रदूषण बढ़ाने के लिए

### ख. रिक्त स्थान भरें

1. इलेक्ट्रॉनिक्स में प्रयुक्त सामान्य हस्त औजारों में प्लायर, स्कूड्राइवर और \_\_\_\_\_ शामिल हैं।
2. \_\_\_\_\_ एक ऐसा उपकरण है जिसका उपयोग वोल्टेज, धारा और प्रतिरोध जैसी विद्युत मात्राओं को मापने के लिए किया जाता है।
3. मल्टीमीटर से प्रतिरोध मापते समय, सही रीडिंग प्राप्त करने के लिए परिपथ को \_\_\_\_\_ होना चाहिए।

4. विद्युत उपकरणों के साथ कार्य करते समय सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए दस्ताने और चश्मे जैसे \_\_\_\_\_ उपकरण पहनना आवश्यक है।
5. इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट का उचित निपटान \_\_\_\_\_ को हानिकारक पदार्थों और प्रदूषण से बचाने में सहायता करता है।

**ग. लघु उत्तरीय प्रश्न**

1. इलेक्ट्रॉनिक्स में प्रयुक्त सामान्य हस्त औजारों के कुछ उदाहरण क्या हैं और उनके मुख्य कार्य क्या हैं?
2. मल्टीमीटर जैसे मापन यंत्र विद्युत परिपथों में प्रभावी दोष-निवारण में कैसे सहायक होते हैं?
3. मल्टीमीटर से प्रतिरोध मापते समय सटीक परिणाम प्राप्त करने के लिए कौन-से चरण अपनाने चाहिए?
4. विद्युत अवयवों के साथ कार्य करते समय सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए कौन-कौन से सुरक्षात्मक उपकरण पहने जाने चाहिए?
5. इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट का उचित निपटान क्यों आवश्यक है, और इसे जिम्मेदारीपूर्वक करने के कुछ तरीके क्या हैं?

## मॉड्यूल 2 – स्थापना एवं विन्यास (Installation and Configuration)

### मॉड्यूल अवलोकन

कंप्यूटर हार्डवेयर कंप्यूटर के भौतिक अवयवों को संदर्भित करता है। कंप्यूटर विभिन्न आंतरिक अवयवों से बना होता है, जैसे— मदरबोर्ड, सीपीयू, मेमोरी, डिस्क ड्राइव्स और एसएमपीएस। कंप्यूटर प्रणाली के सही कार्य के लिए प्रत्येक अवयव का सही ढंग से स्थापना (इंस्टालेशन) और विन्यास (कॉन्फिगरेशन) होना आवश्यक है। स्थापना के लिए संबंधित अवयव तथा उसकी स्थापना प्रक्रिया का ज्ञान होना चाहिए। मदरबोर्ड कंप्यूटर के अंदर मुख्य परिपथ बोर्ड होता है। महत्वपूर्ण प्रणाली अवयव जैसे सीपीयू और रैम मॉड्यूल सीधे मदरबोर्ड से स्लॉट या सॉकेट के माध्यम से जुड़े होते हैं। कंप्यूटर के अंदर और बाहर इंटरफेस करने के लिए सभी पोर्ट मदरबोर्ड पर लगे होते हैं। आंतरिक एकीकृत पोर्ट सीधे मदरबोर्ड से जुड़े होते हैं, जबकि बाहरी पोर्ट समूह के रूप में मदरबोर्ड से सीधे (इंटीग्रेटेड) या स्लॉट में लगे परिपथ बोर्डों के माध्यम से जुड़े होते हैं। सीपीयू कंप्यूटर प्रणाली का मुख्य अवयव है। सीपीयू के कार्य सिद्धांत और संरचना को समझना आवश्यक है। इस इकाई में हम कंप्यूटर के आंतरिक अवयवों के मूल कार्य सिद्धांत और स्थापना को समझेंगे। इन अवयवों की स्थापना प्रक्रिया का प्रदर्शन भी किया गया है।

### अधिगम के परिणाम

इस मॉड्यूल को पूरा करने के बाद, आप—

- कंप्यूटर केस में मदरबोर्ड को सही ढंग से स्थापित करना सीखेंगे, जिसमें उचित औजारों का उपयोग और आवश्यक केबल कनेक्शन शामिल हैं।
- मदरबोर्ड पर सीपीयू को सही प्रकार से स्थापित करना समझेंगे, जिसमें थर्मल पेस्ट लगाना और कूलिंग समाधान जोड़ना शामिल है।
- मदरबोर्ड के उपयुक्त स्लॉट में रैम मॉड्यूल को सही ढंग से स्थापित करना सीखेंगे, जिससे उचित संरेखण और कार्यक्षमता सुनिश्चित हो।

### मॉड्यूल संरचना

सत्र 1 — मदरबोर्ड की स्थापना

सत्र 2 — मदरबोर्ड पर सीपीयू और प्रोसेसर की स्थापना

सत्र 3 — मदरबोर्ड पर रैम मॉड्यूल की स्थापना

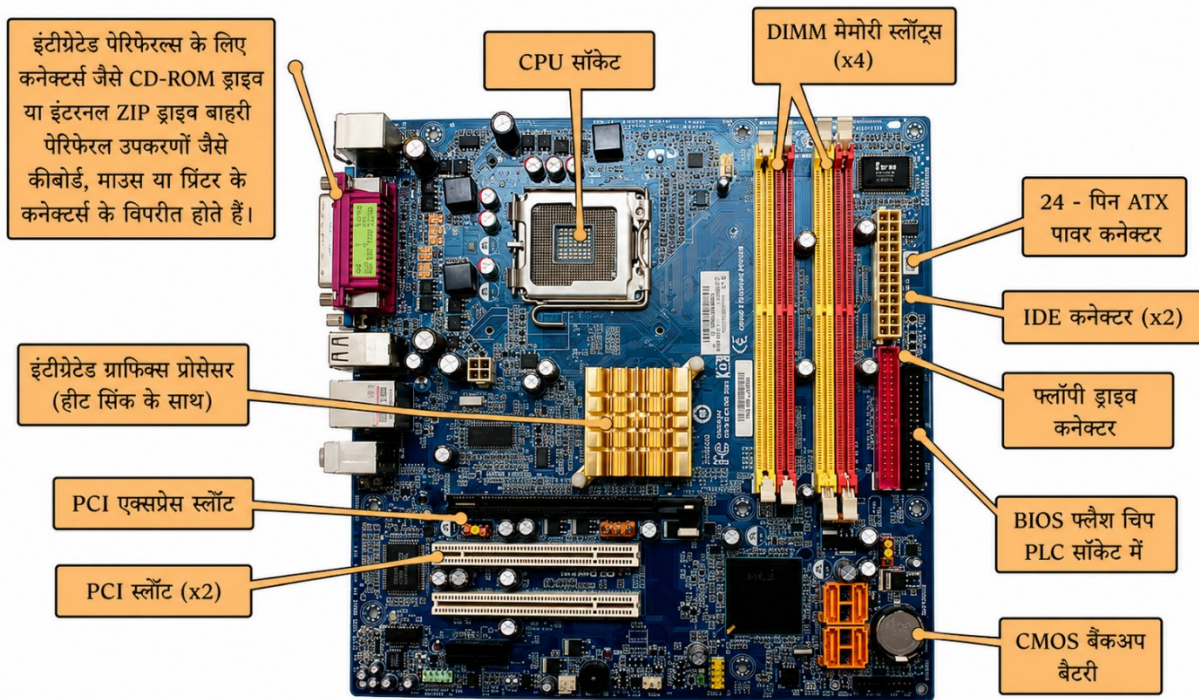
## सत्र 1 — मदरबोर्ड की स्थापना (Install the Motherboard)

मदरबोर्ड कंप्यूटर के अंदर का मुख्य सर्किट बोर्ड होता है। सिस्टम के जरूरी कंपोनेंट्स, जैसे सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (सीपीयू) और रैंडम-एक्सेस मेमोरी (रैम) मॉड्यूल, सीधे मदरबोर्ड से जुड़े होते हैं। इनके लिए मदरबोर्ड पर खास स्लॉट या सॉकेट बने होते हैं। मदरबोर्ड पर कई एक्सपेंशन स्लॉट भी होते हैं, जिनमें वीडियो ग्राफिक्स एडॉप्टर (वीजीए) कार्ड और नेटवर्क इंटरफ़ेस कार्ड (एनआईसी) जैसे ऐड-ऑन कार्ड लगाए जा सकते हैं। इस सत्र में, हम मदरबोर्ड की मुख्य विशेषताओं, मदरबोर्ड के प्रकार, मदरबोर्ड फ़ॉर्म फैक्टर और मदरबोर्ड के अलग-अलग कंपोनेंट्स के बारे में जानेंगे।

**नोट:** हमें यहाँ पहले सभी अंदरूनी कंपोनेंट्स का परिचय देना होगा, और फिर मदरबोर्ड से शुरुआत करनी होगी।

### 1.1 मदरबोर्ड का परिचय

मदरबोर्ड को मेन बोर्ड या सिस्टम बोर्ड भी कहा जाता है। मदरबोर्ड कंप्यूटर के अलग-अलग कंपोनेंट्स को आपस में जोड़ता है, और उन सिस्टम को पावर देता है जिन्हें कम पावर की जरूरत होती है। मदरबोर्ड पर एक सॉकेट होता है, जिसमें एक या ज्यादा प्रोसेसर लगाए जाते हैं। इसके अलावा, इसमें ऐसे स्लॉट भी होते हैं, जिनसे वीडियो कार्ड, साउंड कार्ड और नेटवर्किंग कार्ड जैसे पेरिफेरल कार्ड जोड़े जा सकते हैं। मदरबोर्ड की अंदरूनी बनावट चित्र 1.1 में दिखाई गई है।



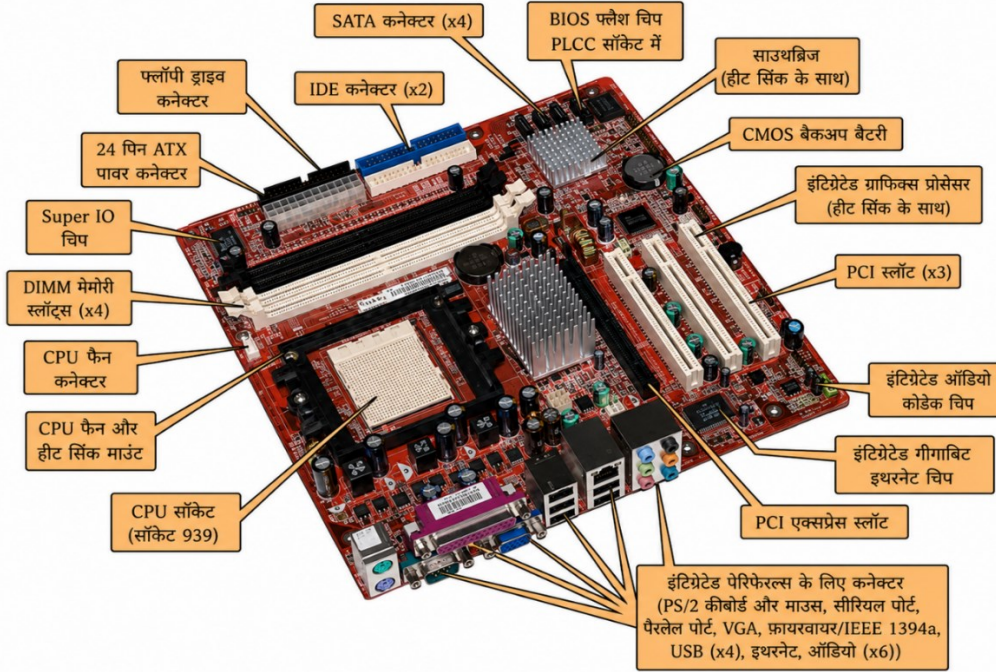
चित्र 1.1: मदरबोर्ड

### 1.1.1 मदरबोर्ड के प्रकार

मदरबोर्ड को इंटीग्रेटेड या नॉन-इंटीग्रेटेड, इन दो श्रेणियों में बाँटा जाता है।

#### इंटीग्रेटेड मदरबोर्ड

इसमें कई कंपोनेंट्स सीधे बोर्ड पर ही लगे होते हैं। इनमें वीडियो कार्ड, साउंड कार्ड और अलग-अलग कंट्रोलर कार्ड शामिल हो सकते हैं। इसकी मरम्मत का तरीका थोड़ा खास होता है, क्योंकि पूरे बोर्ड की मरम्मत करना एक मुश्किल काम है। इंटीग्रेटेड मदरबोर्ड की बनावट चित्र 1.1 में दिखाई गई है।



चित्र 1.2: इंटीग्रेटेड मदरबोर्ड

#### नॉन-इंटीग्रेटेड मदरबोर्ड

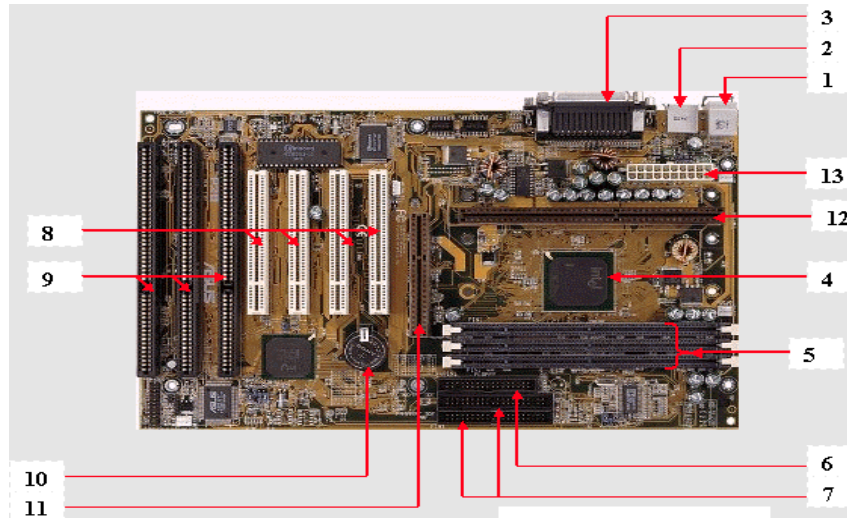
इस मदरबोर्ड में अलग से लगाए जाने वाले कंपोनेंट्स और एक्सपेंशन कार्ड का इस्तेमाल होता है। नॉन-इंटीग्रेटेड मदरबोर्ड में, अगर कोई कंपोनेंट खराब हो जाता है, तो पूरे मदरबोर्ड को बदलने के बजाय सिर्फ उस कंपोनेंट को बदला जा सकता है। उदाहरण के लिए, आप पुराना वीडियो कार्ड निकालकर उसकी जगह नया वीडियो कार्ड लगा सकते हैं। नॉन-इंटीग्रेटेड मदरबोर्ड में आमतौर पर कई पीसीआई एक्सपेंशन स्लॉट भी होते हैं। नॉन-इंटीग्रेटेड मदरबोर्ड को पारंपरिक या डिस्क्रीट मदरबोर्ड भी कहा जाता है। यह एक ऐसा मदरबोर्ड है, जो अलग-अलग कामों के लिए बोर्ड पर सीधे लगे कंपोनेंट्स के बजाय, अलग से लगाए गए कंपोनेंट्स पर निर्भर करता है। इस डिजाइन से ज्यादा लचीलापन, अपग्रेड करने की सुविधा और अक्सर बेहतर परफॉर्मंस मिलती है, क्योंकि यूजर्स अपनी ज़रूरत के हिसाब से कंपोनेंट्स चुन और बदल सकते हैं।

### 1.1.2 मदरबोर्ड के मूल घटक

आधुनिक मदरबोर्ड में निम्नलिखित घटक होते हैं—

1. **माउस और कीबोर्ड:** कीबोर्ड कनेक्टर मुख्य रूप से दो प्रकार के होते हैं। सभी पीसीस में एक कीबोर्ड पोर्ट होता है जो सीधे मदरबोर्ड से जुड़ता है। पुराना, लेकिन अभी भी आमतौर पर इस्तेमाल होने वाला प्रकार, एक विशेष डीआईएन कनेक्टर है। यह एटी-शैली का कीबोर्ड कनेक्टर हाल तक अधिकांश पीसीस में मानक था। हालाँकि, अब इसे तेजी से छोटे मिनी डीआईएन पीएस/2-शैली के कीबोर्ड कनेक्टर से बदला जा रहा है।
2. **यूएसबी :** यूएसबी पीसी s के लिए एक सामान्य-उद्देश्य वाला कनेक्शन है। आप माउस, कीबोर्ड, स्कैनर, कैमरे और यहाँ तक कि प्रिंटर सहित कई अलग-अलग उपकरणों के यूएसबी संस्करण पा सकते हैं। यूएसबी कनेक्टर का विशिष्ट आयताकार आकार इसे आसानी से पहचानने योग्य बनाता है।
3. **पैरेलल पोर्ट:** अधिकांश प्रिंटर एक विशेष कनेक्टर का उपयोग करते हैं जिसे पैरेलल पोर्ट कहा जाता है; यह कई तारों पर डेटा ले जाता है, इसके विपरीत सीरियल पोर्ट केवल एक तार का उपयोग करता है। पैरेलल पोर्ट 25-पिन वाले फीमेल DB कनेक्टर का उपयोग करते हैं और मदरबोर्ड द्वारा सीधे समर्थित होते हैं, या तो सीधे कनेक्शन के माध्यम से या डॉंगल के माध्यम से।
4. **सीपीयू चिप:** सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट, जिसे आमतौर पर माइक्रोप्रोसेसर के रूप में जाना जाता है, एक पीसी के भीतर सभी गणनाओं को संभालता है। सीपीयू विभिन्न आकारों और रूपों में उपलब्ध हैं। आधुनिक सीपीयू काफी गर्मी पैदा करते हैं और इसलिए उन्हें कूलिंग फैन या हीट सिंक की आवश्यकता होती है। जबकि कूलिंग डिवाइस, जैसे कि कूलिंग फैन, अक्सर अलग किया जा सकता है, कुछ सीपीयू निर्माता सीपीयू को एक स्थायी रूप से जुड़े हुए फैन के साथ पेश करते हैं।
5. **रैम स्लॉट:** रैंडम-एक्सेस मेमोरी (रैम ) उन प्रोग्रामों और डेटा को संग्रहीत करती है जिनका वर्तमान में सीपीयू द्वारा उपयोग किया जा रहा है। रैम को बाइट्स में मापा जाता है। समय के साथ, रैम को विभिन्न प्रारूपों में पैक किया गया है, जिसमें सबसे नया 168-पिन (डीआईएमएम— डुअल इनलाइन मेमोरी मॉड्यूल) है।
6. **फ्लॉपी कंट्रोलर:** फ्लॉपी ड्राइव 34-पिन रिबन केबल के माध्यम से कंप्यूटर से जुड़ती है, जो फिर मदरबोर्ड से जुड़ जाती है। एक फ्लॉपी कंट्रोलर फ्लॉपी ड्राइव के कार्यों का प्रबंधन करता है।
7. **आईडीई कंट्रोलर:** हार्ड ड्राइव के दो सामान्य प्रकार उद्योग मानकों द्वारा परिभाषित किए गए हैं: आईडीई और एससीएसआई। अधिकांश पीसी s ईआईडीई ड्राइव का उपयोग करते हैं, जबकि SCSI ड्राइव उच्च-स्तरीय पीसी s जैसे नेटवर्क सर्वर या ग्राफिकल वर्कस्टेशन में पाए जाते हैं। ईआईडीई ड्राइव, 2 इंच चौड़ी, 40-पिन वाली रिबन केबल के ज़रिए हार्ड ड्राइव से जुड़ती है, जो फिर मदरबोर्ड से लिंक होती है। कंट्रोलर हार्ड ड्राइव की देखरेख के लिए जिम्मेदार होता है।
8. **पीसीआई स्लॉट:** इंटेल ने पेरिफेरल कंपोनेंट इंटरकनेक्ट (पीसीआई) बस प्रोटोकॉल पेश किया, जिसका इस्तेमाल एनआईसी s या RAID कंट्रोलर जैसे I/O डिवाइस को कंप्यूटर के मुख्य लॉजिक से जोड़ने के लिए किया जाता है। पीसीआई बस ने आईएसए बस की जगह ले ली है।
9. **आईएसए स्लॉट:** उद्योग मानक वास्तुकला (आईएसए ) एक्सपेंशन बस का स्टैंडर्ड आर्किटेक्चर है। कुछ मदरबोर्ड में आईएसए -कम्पैटिबल कार्ड जोड़ने के लिए स्लॉट हो सकते हैं।

10. **सीएमओएस बैटरी:** जब कंप्यूटर बंद होता है, तो सीएमओएस को पावर देने के लिए, सभी मदरबोर्ड में एक बैटरी लगी होती है। ये बैटरियां मदरबोर्ड पर तीन तरीकों में से किसी एक तरीके से लगाई जाती हैं: पुरानी हो चुकी एक्सटर्नल बैटरी, सबसे आम ऑनबोर्ड बैटरी, और बिल्ट-इन बैटरी।
11. **एजीपी स्लॉट:** मॉडर्न मदरबोर्ड में अक्सर एक सिंगल कनेक्टर होता है जो पीसीआई स्लॉट जैसा दिखता है, हालाँकि यह थोड़ा छोटा और आमतौर पर भूरे रंग का होता है। यह एक उन्नत ग्राफिक्स पोर्ट (एजीपी) स्लॉट है, जिसका इस्तेमाल आमतौर पर ग्राफिक्स कार्ड के लिए किया जाता है।
12. **सीपीयू स्लॉट:** सीपीयू को इंस्टॉल करने के लिए उसे सीधे स्लॉट में नीचे की ओर स्लाइड करना होता है। स्लॉट में बने खास नॉच गलत इंस्टॉलेशन को रोकते हैं। अगर सीपीयू आसानी से फिट नहीं होता है, तो शायद वह सही जगह पर नहीं लगा है। पक्का करें कि सीपीयू फ्रैन की पावर प्लग इन है।
13. **पावर सप्लाइ प्लग लगाएं:** पावर सप्लाइ, जैसा कि इसके नाम से पता चलता है, पीसी को चलाने के लिए ज़रूरी इलेक्ट्रिकल पावर देती है। यह स्टैंडर्ड 110-V एसी पावर को 12-वोल्ट , 5-वोल्ट , और 3.3-वोल्ट डीसी पावर में बदलती है।



चित्र 1.3 — मदरबोर्ड के अवयव

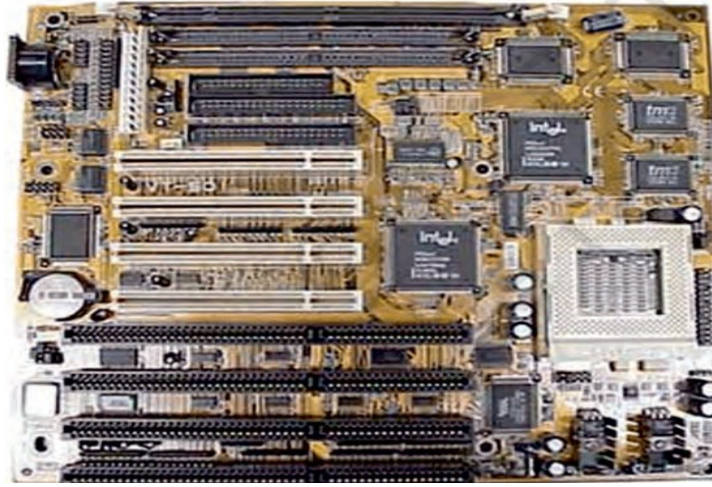
### 1.1.3 मदरबोर्ड फॉर्म फैक्टर्स

मदरबोर्ड को उनके फॉर्म फैक्टर्स के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। मदरबोर्ड के फॉर्म फैक्टर से तात्पर्य उसके समग्र आयाम और लेआउट से है। फॉर्म फैक्टर अनिवार्य रूप से वास्तविक मदरबोर्ड की बनावट को परिभाषित करते हैं, जिसमें उसके आयाम, घटकों की स्थिति , माउंटिंग होल (पेच लगाने के छेद), और विस्तार स्लॉट की संख्या आदि शामिल हैं। इसके विभिन्न प्रकार नीचे समझाए गए हैं:

#### उन्नत प्रौद्योगिकी (एटी)

यह फॉर्म फैक्टर सबसे पहले आईबीएम द्वारा 1984 में पेश किया गया था, और 1997 तक P2 से P5 जेनरेशन जैसे प्रोसेसर में इस्तेमाल किया गया। इसका साइज़ 350 mm एक्स 305 mm (13.8" एक्स 12") था। यह छह पिन वाले

प्लग और सॉकेट पर काम करता है, जिनका इस्तेमाल पावर कनेक्टर के तौर पर किया जाता है। प्रोसेसर, मेमोरी और एक्सपेंशन स्लॉट, सभी को एक सीधी लाइन में व्यवस्थित किया गया था, जैसा कि चित्र 1.1 में दिखाया गया है।



चित्र 1.4: एटी ओरिजिनल आईबीएम फॉर्म फैक्टर डिजाइन

### बेबी एटी

एटी फॉर्म फैक्टर के छोटे वर्शन को बेबी एटी के नाम से जाना जाता है; इसे 1989 में पेश किया गया था और यह आज भी कंप्यूटरों में पाया जाता है। बेबी एटी का आकार 330 mm एक्स 216 mm (13" एक्स 8.5") होता है। यह सस्ता भी होता है।

### एटीएक्स मदरबोर्ड

(एडवांस्ड टेक्नोलॉजी एक्सटेंडेड—एटीएक्स) फॉर्म फैक्टर, जिसे इन्टेल 1 ने 1995 में पेश किया था, को बेबी एटी में आने वाली समस्याओं को दूर करने के लिए डिजाइन किया गया था। एटी एक्स में, प्रोसेसर और मेमोरी को एक्सपेंशन स्लॉट के समकोण पर व्यवस्थित किया जाता है, जिससे पूरे साइज के एक्सपेंशन कार्ड इस्तेमाल करने के लिए जगह मिल जाती है। नए कंप्यूटरों में, प्रोसेसर, हीट सिंक और कूलिंग फैन की कुल ऊँचाई के कारण किसी भी अन्य फॉर्म फैक्टर में पूरे साइज के कार्ड लगाना संभव हो जाता है, और ज्यादातर नए कंप्यूटर, जिनमें सर्वर भी शामिल हैं, एटी एक्स फॉर्म फैक्टर पर ही आधारित होते हैं। एटी एक्स मदरबोर्ड में पावर मैनेजमेंट के उन्नत फ़ीचर भी मिलते हैं, जो उन्हें कंप्यूटर बनाने वाली कंपनियों के लिए और भी ज्यादा आकर्षक बनाते हैं। उदाहरण के लिए, एटी एक्स मदरबोर्ड में सॉफ्ट शटडाउन का विकल्प होता है, जिससे ऑपरेटिंग सिस्टम कंप्यूटर को पूरी तरह से बंद कर सकता है, और यूजर को पावर स्विच दबाने की ज़रूरत नहीं पड़ती। पूरे साइज का एटी एक्स बोर्ड 12" चौड़ा और 9.6" गहरा होता है। इसका एक छोटा वर्शन भी होता है, जिसे मिनी-एटी एक्स बोर्ड कहा जाता है, जो 15.2" चौड़ा और 8.2" गहरा होता है।

### माइक्रो एटी एक्स

इसे 1997 में इंटेल द्वारा पेश किया गया था और यह ऊपर बताए गए एटी एक्स बोर्ड का एक कम्पैटिबल वर्शन है। जैसा कि नाम से ही पता चलता है, माइक्रो एटी एक्स, स्टैंडर्ड एटी एक्स बोर्ड से छोटा होता है, क्योंकि इस बोर्ड पर

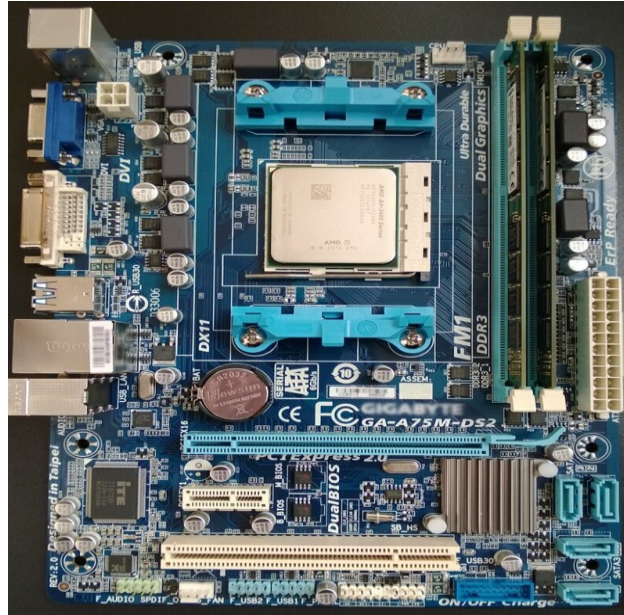
I/O स्लॉट्स की संख्या कम होती है। चूंकि यह स्टैंडर्ड एटी एक्स बोर्ड से छोटा होता है, इसलिए माइक्रो एटी एक्स फॉर्म फैक्टर कंप्यूटर की लागत को कम कर देता है और इसका इस्तेमाल कम कीमत वाले सिस्टम्स में किया जाता है।



चित्र 1.5: माइक्रो एटी एक्स

### फ्लेक्स एटी एक्स

एटी एक्स फॉर्म फैक्टर का एक और वेरिएंट, जिसे फ्लेक्सएटी एक्स कहा जाता है, इंटेल ने 1999 में रिलीज किया था। इसने मदरबोर्ड का साइज घटाकर 229mm एक्स 191mm (9" एक्स 7.5") कर दिया और एक्सपेंशन स्लॉट्स की संख्या को दो तक सीमित कर दिया। इससे सिस्टम की कुल लागत और भी कम हो जाती है और सिस्टम का डिजाइन और भी ज्यादा कॉम्पैक्ट हो जाता है, जबकि यह दूसरे एटी एक्स फॉर्मेट्स के साथ बैकवर्ड कम्पैटिबिलिटी भी बनाए रखता है। फ्लेक्सएटी एक्स अपने पिछले वर्जन्स की तरह ही माउंटिंग होल्स का इस्तेमाल करता है, जिससे मौजूदा चेसिस को फिर से टूल करने की ज़रूरत नहीं पड़ती।

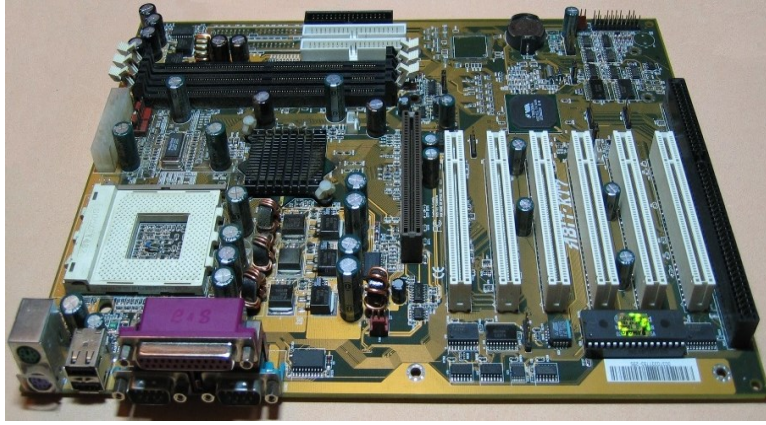


चित्र 1.6 फ्लेक्स एटी एक्स

## एलपीएक्स

कंप्यूटर सिस्टम के लिए ज़रूरी जगह को कम करने की कोशिश में, वेस्टर्न डिजिटल ने 1990 के दशक की शुरुआत में अपना खास (लो-प्रोफाइल एक्सटेंशन— **लपीएक्स** ) फॉर्म फैक्टर पेश किया। एलपीएक्स फॉर्म फैक्टर एक गैर-मानक और खास फॉर्म फैक्टर है, जो कभी-कभी डेस्कटॉप कंप्यूटर मॉडलों में देखने को मिलता है। इस फॉर्म फैक्टर की खासियत यह है कि इसमें एक एक्सपेंशन बोर्ड होता है, जो मदरबोर्ड के समानांतर चलता है। एक्सपेंशन कार्ड के लिए एक राइजर कार्ड व्यवस्था का इस्तेमाल किया जाता है, जिससे छोटे केस इस्तेमाल करना मुमकिन हो पाता है। इसका नुकसान यह है कि इससे उपलब्ध एक्सपेंशन कार्ड की संख्या सीमित हो जाती है।

एलपीएक्स मदरबोर्ड आम तौर पर इंटीग्रेटेड होते हैं, और ज़्यादातर में वीडियो और साउंड के कंपोनेंट पहले से ही लगे होते हैं। हालाँकि, कुछ हद तक इस वजह से कि यह फॉर्म फैक्टर मानकीकृत नहीं है, एटी एक्स फॉर्म फैक्टर ज़्यादा लोकप्रिय है।



चित्र 1.7 एलपीएक्स फॉर्म फैक्टर

## एनएलएक्स

एलपीएक्स में विस्तार स्लॉट की संख्या सीमित थी। इसके स्वामित्व स्वरूप के कारण प्रणाली को उन्नत या मरम्मत करना कठिन था तथा अनुकूल भागों की कम उपलब्धता और केस के भीतर खराब वायु प्रवाह के कारण शीतलन संबंधी समस्याएँ उत्पन्न होती थीं। इस प्रारूप को इंटेल द्वारा संशोधित किया गया और 1997 में नया लो-प्रोफाइल एक्सटेंडेड (एनएलएक्स) फॉर्म फैक्टर के रूप में मानकीकृत किया गया। एनएलएक्स मदरबोर्ड को आसानी से राइजर कार्ड द्वारा पहचाना जा सकता है, जिससे विस्तार कार्ड जुड़े होते हैं। राइजर कार्ड के माध्यम से दो से चार विस्तार कार्ड लगाए जा सकते हैं। ये विस्तार कार्ड मदरबोर्ड के समानांतर स्थित होते हैं। इस फॉर्म फैक्टर वाले सर्वर बड़े पारंपरिक सर्वरों के समान क्षमता प्रदान करते हैं, किंतु आकार में वीसीआर जितने होते हैं। एनएलएक्स फॉर्म फैक्टर का प्रमुख लाभ यह है कि पारंपरिक सर्वर का आकार घटाकर स्थान की बचत करने वाला छोटा सर्वर बनाया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, रैक माउंट केस में संयोजित सर्वरों को रैक में सुरक्षित रूप से स्थापित किया जा सकता है, जिससे उपकरणों की सुरक्षा बेहतर होती है।

## बीटीएक्स

संतुलित विस्तारित प्रौद्योगिकी (बीटीएक्स) फॉर्म फैक्टर को इंटेल द्वारा 2004 में लोकप्रिय एटीएक्स प्रारूप के उत्तराधिकारी के रूप में प्रस्तुत किया गया। इसमें कई नई विशेषताएँ शामिल हैं, जैसे— बोर्ड के लेआउट में परिवर्तन, जिससे अवयवों की स्थिति बेहतर होती है, केस के भीतर वायु प्रवाह में सुधार होता है तथा आवश्यक कूलिंग फैन की संख्या कम हो जाती है।

बीटीएक्स फॉर्म फैक्टर, एटी एक्स से बड़ा होने के कारण, अधिक ऑनबोर्ड एकीकृत अवयवों को समाहित करने की अनुमति देता है। मेमोरी स्लॉट और विस्तार स्लॉट को पुनः व्यवस्थित करके वायु प्रवाह के मार्ग को अनुकूलित किया गया है। इससे मुख्य सिस्टम बोर्ड के अवयव एक ही वायु प्रवाह का उपयोग कर सकते हैं, जिसके परिणामस्वरूप कम फैन की आवश्यकता होती है और शोर में कमी आती है।



चित्र 1.8 — बीटीएक्स फॉर्म फैक्टर

बीटीएक्स फॉर्म फैक्टर में शामिल तीन प्रकार के मदरबोर्ड निम्नलिखित हैं—

1. **पाइकोबीटीएक्स** — यह सबसे छोटा बीटीएक्स मदरबोर्ड फॉर्म फैक्टर है। इसमें चार माउंटिंग होल और एक विस्तार स्लॉट होता है।
2. **माइक्रो बीटीएक्स** — यह फॉर्म फैक्टर सामान्य बीटीएक्स से थोड़ा छोटा, परंतु पाइकोबीटीएक्स से बड़ा होता है। इसमें सात माउंटिंग होल और चार विस्तार स्लॉट होते हैं।
3. **बीटीएक्स** — इसे सामान्य बीटीएक्स भी कहा जाता है। यह सबसे बड़ा बीटीएक्स फॉर्म फैक्टर है। इसमें अधिकतम दस माउंटिंग होल होते हैं और यह अधिकतम सात विस्तार स्लॉट का समर्थन करता है।

फॉर्म फैक्टर	विवरण
एटीएक्स	यह फॉर्म फैक्टर सामान्यतः टावर और डेस्कटॉप प्रणालियों में उपयोग किया जाता है। यह अधिकतम सात विस्तार स्लॉट का समर्थन करता है।
माइक्रो एटी एक्स	यह एटीएक्स का छोटा संस्करण है। यह अधिकतम चार विस्तार स्लॉट का समर्थन करता है।

फ्लेक्स एटीएक्स	यह एटीएक्स का सबसे छोटा संस्करण है। यह अधिकतम तीन विस्तार स्लॉट का समर्थन करता है।
एनएलएक्स	यह फॉर्म फैक्टर छोटे डेस्कटॉप और मिनी टावर में पाया जाता है। इसमें समर्थित विस्तार स्लॉट की संख्या भिन्न होती है।
बीटीएक्स	यह फॉर्म फैक्टर नए टावर और डेस्कटॉप प्रणालियों में सामान्यतः पाया जाता है। यह अधिकतम सात विस्तार स्लॉट का समर्थन करता है।
पिकोबीटीएक्स	यह बीटीएक्स का सबसे छोटा संस्करण है। यह छोटे निम्न-स्तरीय प्रणालियों में सामान्यतः उपयोग किया जाता है और अधिकतम एक विस्तार स्लॉट का समर्थन करता है।
माइक्रो बीटीएक्स	यह फॉर्म फैक्टर सामान्य बीटीएक्स से थोड़ा छोटा होता है। यह नए मध्यम-स्तरीय प्रणालियों में पाया जाता है और अधिकतम चार विस्तार स्लॉट का समर्थन करता है।
एनएलएक्स	यह फॉर्म फैक्टर छोटे डेस्कटॉप और मिनी टावर में पाया जाता है। इसमें समर्थित विस्तार स्लॉट की संख्या भिन्न होती है।

### प्रयोगात्मक अभ्यास

#### मदरबोर्ड का स्थापना

#### चरण 1 — केस खोलें

कंप्यूटर को असेंबल करने का पहला चरण कंप्यूटर केस को खोलना है। केस खोलने के विभिन्न तरीके होते हैं।



चित्र 1.9 — केस के स्कू खोलना



चित्र 1.10 — साइड पैनल हटाना

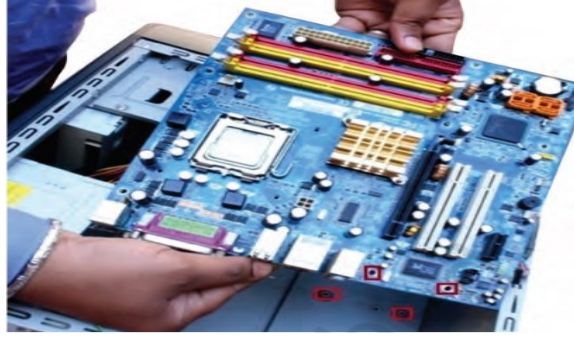
कंप्यूटर विभिन्न प्रकार के कैबिनेट के साथ आता है। केस खोलने की विधि निर्माता के अनुसार अलग-अलग होती है।

केस खोलने के लिए पहले बाएँ साइड कवर के स्कू हटाएँ और साइड कवर को सरकाएँ।

लैच को खींचकर साइड पैनल को मुक्त करें। फिर साइड कवर को चेसिस से बाहर उठाएँ।

#### मदरबोर्ड स्थापित करें

मदरबोर्ड तैयार करने के बाद, आप इसे कंप्यूटर केस में स्थापित कर सकते हैं, जैसा कि चित्र 7.9 में दिखाया गया है।



चित्र 1.11 — स्टैंडऑफ होल्स पर मदरबोर्ड

प्लास्टिक और धातु के स्टैंडऑफ का उपयोग मदरबोर्ड को लगाने के लिए किया जाता है और इसे केस के धातु भागों से संपर्क में आने से बचाने के लिए किया जाता है।

- मदरबोर्ड स्थापित करने के लिए निम्नलिखित चरणों का पालन करें—
- मदरबोर्ड को स्टैंडऑफ के ऊपर रखकर छिद्रों पर स्थापित करें।
- मदरबोर्ड के स्कू होल्स को स्टैंडऑफ के साथ सरेखित करें।
- फिर एक मानक स्कूड्राइवर का उपयोग करके बोर्ड को स्कू करें।
- सभी मदरबोर्ड स्कू को कस दें।
- पावर सप्लाइ से 4-पिन एटी एक्स पावर कनेक्टर को मदरबोर्ड से जोड़ें।

### प्रोसेसर सपोर्ट

प्रत्येक मदरबोर्ड या तो एएमडी या इंटेल प्रोसेसर का समर्थन करता है। ये एक-दूसरे के स्थान पर उपयोग नहीं किए जा सकते। यदि किसी मदरबोर्ड को एएमडी प्रोसेसर की आवश्यकता है, तो वह इंटेल का उपयोग नहीं कर सकता और इसके विपरीत भी सही है। आपको यह पता लगाने की आवश्यकता नहीं होती कि कौन-सा सीपीयू किस बोर्ड के साथ मेल खाता है, क्योंकि मदरबोर्ड द्वारा समर्थित सीपीयू का प्रकार पहले से बताया जाता है।

### चिपसेट

चिपसेट मदरबोर्ड उस प्रकार के मदरबोर्ड को संदर्भित करता है जिसमें एक या अधिक एकीकृत परिपथ होते हैं, जिन्हें चिपसेट कहा जाता है। ये चिपसेट सीपीयू, मेमोरी, स्टोरेज डिवाइस और मदरबोर्ड से जुड़े अन्य विभिन्न घटकों के बीच संचार को सुगम बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यह माइक्रोकंट्रोलर चिप्स का एक समूह होता है जो मदरबोर्ड में एकीकृत होता है। यह मुख्य सिस्टम घटकों के बीच उच्च गति संचार इंटरफेस प्रदान करता है। चिपसेट को किसी विशेष प्रोसेसर या प्रोसेसरों की श्रेणी के लिए अधिकतम प्रदर्शन प्राप्त करने हेतु डिजाइन किया जाता है। नवीनतम चिपसेट में एकीकृत ग्राफिक्स, साउंड कार्ड, ईथरनेट और वायरलेस नेटवर्क एडेप्टर शामिल होते हैं। किसी नए प्रोसेसर के लिए उसके अनुरूप तकनीक को समायोजित करने हेतु नया चिपसेट विकसित करना पड़ता है। इसके दो मुख्य निर्माता एनवीडिया और इंटेल हैं।

मदरबोर्ड पर दो सबसे महत्वपूर्ण चिप्स को नॉर्थब्रिज और साउथब्रिज कहा जाता है। ये दोनों चिप्स मदरबोर्ड के अधिकांश महत्वपूर्ण संचार और नियंत्रण कार्य प्रदान करते हैं।

नॉर्थब्रिज, जिसे मेमोरी कंट्रोलर हब भी कहा जाता है, सीधे प्रोसेसर से फ्रंट-साइड बस के माध्यम से, सिस्टम मेमोरी से मेमोरी बस के माध्यम से, तथा साउथब्रिज से आंतरिक बस के माध्यम से जुड़ा होता है।

यह उच्च गति ग्राफिक्स कार्ड स्लॉट से भी जुड़ा होता है, जो या तो एक्सेलेरेटेड ग्राफिक्स पोर्ट (एजीपी) बस या पीसीआई एक्सप्रेस (पीसीआई-E) बस के माध्यम से होता है, यह स्लॉट के प्रकार पर निर्भर करता है। नॉर्थब्रिज द्वारा संभाला गया संचार—जो सीपीयू, मेमोरी और वीडियो कार्ड के बीच होता है—उच्च गति बसों के उपयोग की आवश्यकता होती है। सीपीयू को मेमोरी तक तीव्र पहुँच नॉर्थब्रिज में निर्मित मेमोरी कंट्रोलर के माध्यम से मिलती है। नॉर्थब्रिज मूलतः प्रोसेसर, रैम स्लॉट, पीसीआई एक्सप्रेस और साउथब्रिज को नियंत्रित करता है।

साउथब्रिज, जिसे I/O कंट्रोलर हब भी कहा जाता है, नॉर्थब्रिज के माध्यम से अप्रत्यक्ष रूप से प्रोसेसर से जुड़ा होता है और धीमी गति वाले उपकरणों जैसे हार्ड ड्राइव, यूएसबी, ऑडियो, वीडियो, लेन, पीसीआई, I/O कंट्रोलर तथा एकीकृत डिवाइस हार्डवेयर (जैसे साउंड कार्ड, वीडियो कार्ड, यूएसबी, पीसीआई, ईथरनेट, आईडीई, आईएसए, बायस) को नियंत्रित करता है। यदि केवल एक ही चिप हो, तो सभी नियंत्रण उसी चिप द्वारा किए जाते हैं। पीसीआई बस साउथब्रिज को नॉर्थब्रिज से जोड़ती है।

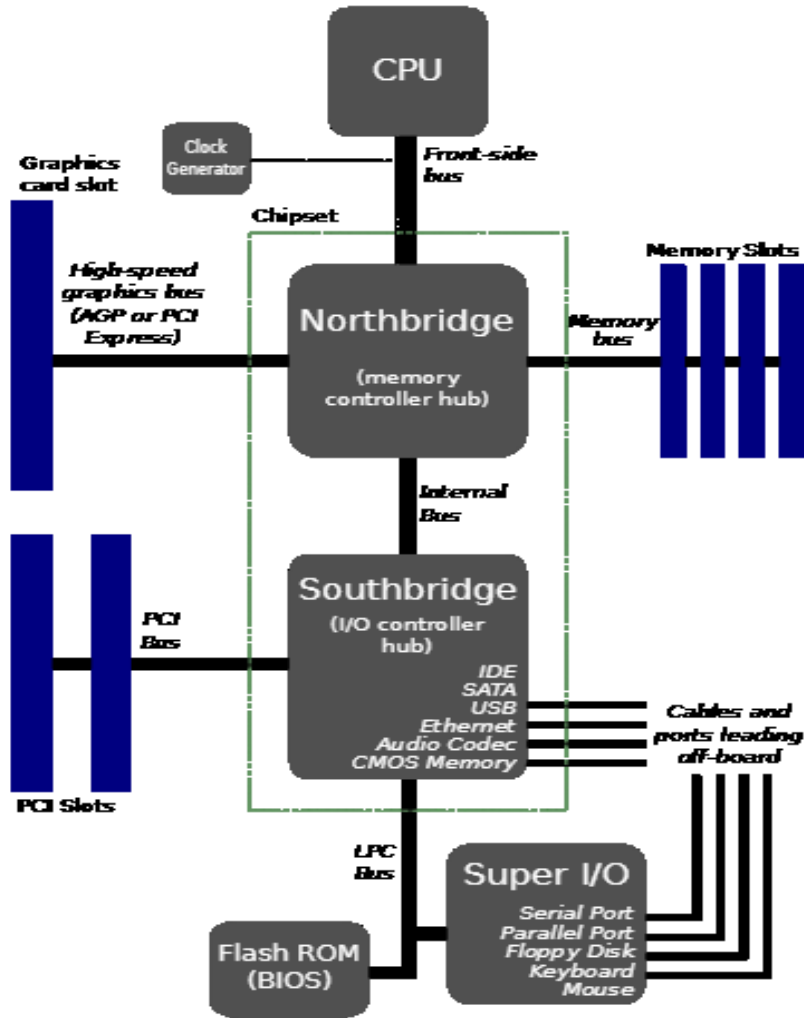
### सामान्य चिपसेट निर्माता

#### इंटेल

इंटेल अपने सीपीयू के लिए विभिन्न प्रकार के चिपसेट बनाता है, जिनमें उपभोक्ता डेस्कटॉप के लिए मुख्यधारा चिपसेट, पेशेवरों के लिए वर्कस्टेशन-ग्रेड चिपसेट, तथा डेटा केंद्रों के लिए सर्वर-ग्रेड चिपसेट शामिल हैं।

#### एएमडी

एएमडी अपने रायजन और थ्रेडरिपर सीपीयू के अनुकूल चिपसेट प्रदान करता है, जो विभिन्न प्रदर्शन स्तरों और उपयोग के मामलों के लिए उपयुक्त होते हैं। एएमडी चिपसेट पीसीआईe 1.0, यूएसबी 3.2 और उच्च गति मेमोरी जैसी विशेषताओं का समर्थन प्रदान करते हैं।



चित्र 1.12 — चिपसेट (नॉर्थब्रिज और साउथब्रिज)

## बस और बस गति

कंप्यूटर में सीपीयू और अन्य भागों के बीच संचार होना आवश्यक होता है। वर्तमान इटेल कंप्यूटरों में, जो कोर आई7 प्रोसेसर का उपयोग नहीं करते हैं, फ्रंट-साइड बस अभी भी डेटा पथ के रूप में उपयोग की जाती है, जो प्रोसेसर को नॉर्थब्रिज और अन्य घटकों से जोड़ती है।

मदरबोर्ड पर 1333 MHz जैसी जो गति लिखी होती है, वह फ्रंट-साइड बस की गति होती है। यह सीपीयू और मेमोरी के बीच डेटा के संचरण की गति होती है और इसे मेगाहर्ट्ज (MHz) में मापा जाता है। यह गति मदरबोर्ड पर लगे क्वार्ट्ज क्रिस्टल के उपयोग से प्राप्त होती है। जब इसके माध्यम से विद्युत धारा प्रवाहित होती है, तो यह कंपन करता है। ये कंपन या पल्स प्रति सेकंड लाखों बार होते हैं। इसे क्लॉक स्पीड कहा जाता है।

अतः यदि बस गति 1500 MHz (1.5 GHz) है, तो इसका अर्थ है कि प्रति सेकंड 1500 मिलियन बार उत्थान और पतन होते हैं। बस गति कंप्यूटर के प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों में से एक है।

कंप्यूटर स्थापत्य (कंप्यूटर आर्केटेक्चर) में, बस एक संचार प्रणाली होती है जो कंप्यूटर के भीतर या कंप्यूटरों के बीच घटकों के बीच डेटा का स्थानांतरण करती है। बस सीपीयू, मेमोरी और परिधीय उपकरणों को जोड़ती है, जिससे वे संचार और डेटा साझा कर सकें। बस और उसकी गति को समझना माइक्रोप्रोसेसर के प्रदर्शन के आकलन के लिए महत्वपूर्ण है।

## बस के प्रकार

**डेटा बस** — डेटा बस वह वास्तविक डेटा वहन करती है जो संसाधित और स्थानांतरित किया जा रहा होता है। यह द्विदिश होती है, जिससे डेटा सीपीयू, मेमोरी और परिधीय उपकरणों के बीच दोनों दिशाओं में प्रवाहित हो सकता है।

**एड्रेस बस** — एड्रेस बस डेटा के पते को वहन करती है (स्वयं डेटा को नहीं) और प्रोसेसर तथा मेमोरी के बीच संचार करती है। यह एकदिश होती है, जिसमें डेटा सीपीयू से मेमोरी की ओर प्रवाहित होता है।

**कंट्रोल बस** — कंट्रोल बस सीपीयू से अन्य घटकों तक नियंत्रण संकेत पहुंचाती है। ये संकेत कंप्यूटर के विभिन्न कार्यों का प्रबंधन और समन्वय करते हैं।

**बस गति** — बस गति, जिसे बस आवृत्ति भी कहा जाता है, उस दर को दर्शाती है जिस पर डेटा बस के माध्यम से स्थानांतरित होता है। इसे सामान्यतः हर्ट्ज (Hz) में मापा जाता है और यह कंप्यूटर के समग्र प्रदर्शन को निर्धारित करने वाला एक महत्वपूर्ण कारक है।

**क्लॉक गति** — बस गति प्रायः सिस्टम क्लॉक गति के साथ समकालिक होती है। क्लॉक गति यह दर्शाती है कि बस प्रति सेकंड कितने चक्र पूरा कर सकती है। इसे मेगाहर्ट्ज (MHz) या गीगाहर्ट्ज (GHz) में मापा जाता है।

**बैंडविड्थ** — बस बैंडविड्थ उस डेटा की मात्रा को दर्शाती है जो किसी निश्चित समय में बस के माध्यम से स्थानांतरित की जा सकती है। इसे सामान्यतः मेगाबाइट प्रति सेकंड (MB/s) या गीगाबाइट प्रति सेकंड (GB/s) में मापा जाता है। बैंडविड्थ बस की चौड़ाई (एक साथ स्थानांतरित बिट्स की संख्या) और बस गति दोनों पर निर्भर करती है।

## बायस चिप

प्रत्येक मदरबोर्ड में एक बायस (बेसिक इनपुट आउटपुट सिस्टम) होता है। बायस मेमोरी मदरबोर्ड पर स्थित एक छोटी मेमोरी होती है, जिसका उपयोग बायस सेटिंग्स को संग्रहित करने के लिए किया जाता है। इस चिप में थोड़ी मात्रा में कोड होता है, जो कंप्यूटर प्रणाली को प्रारंभ करने के लिए जिम्मेदार होता है।

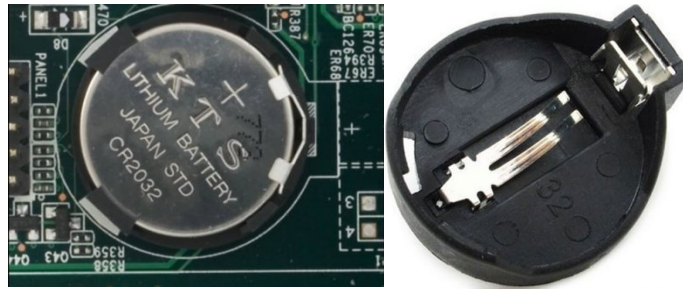
यह सीएमओएस सेटिंग्स को पढ़ता है, पोस्ट करता है, उपकरणों की जाँच करता है, और फिर हार्ड डिस्क पर स्थित मास्टर बूट रिकॉर्ड को पढ़ता है ताकि ऑपरेटिंग सिस्टम लोड हो सके। आधुनिक मदरबोर्ड में बायस चिप साउथब्रिज चिपसेट का एक भाग होती है।

बायस चिप कंप्यूटर के मदरबोर्ड का एक महत्वपूर्ण घटक है। इसमें वह फर्मवेयर होता है जो बूट प्रक्रिया के दौरान हार्डवेयर को प्रारंभ और प्रबंधित करता है, और उसके बाद नियंत्रण ऑपरेटिंग सिस्टम को सौंप देता है।

## बायस चिप के घटक

**फर्मवेयर** — बायस फर्मवेयर मदरबोर्ड पर स्थित एक नॉन-वोलाटाइल मेमोरी चिप में संग्रहित होता है। पारंपरिक रूप से यह रोम चिप होती थी, लेकिन आधुनिक प्रणालियाँ फ्लैश मेमोरी का उपयोग करती हैं, जिससे इसमें अद्यतन संभव हो पाता है।

**सीएमओएस बैटरी** — सभी व्यक्तिगत कंप्यूटरों में सिस्टम बोर्ड पर एक छोटी बैटरी होती है, जो कंप्यूटर बंद होने पर भी कॉम्प्लिमेंटरी मेटल ऑक्साइड सेमीकंडक्टर (सीएमओएस) चिप को विद्युत प्रदान करती है। यह चिप सिस्टम कॉन्फिगरेशन से संबंधित जानकारी रखती है, जैसे हार्ड डिस्क का प्रकार, फ्लॉपी ड्राइव के प्रकार, दिनांक और समय, तथा वह क्रम जिसमें कंप्यूटर बूटेबल डिस्क को खोजेगा। सीएमओएस बैटरी इन सेटिंग्स को सुरक्षित बनाए रखने में सहायता करती है। यह बैटरी छोटी, गोल और सपाट होती है तथा एक सॉकेट में फिट होती है, जैसा कि चित्र 1.13 में दर्शाया गया है।



चित्र 1.13 — लिथियम बैटरी और उसका सॉकेट

**विस्तार स्लॉट** — आधुनिक मदरबोर्ड ऑनबोर्ड साउंड, वायर्ड नेटवर्किंग और वीडियो कार्ड के साथ आते हैं। विस्तार स्लॉट पीसी मदरबोर्ड पर विशेष स्लॉट होते हैं, जिनका उपयोग विस्तार कार्ड लगाने के लिए किया जाता है। मदरबोर्ड के अंतर्निर्मित हार्डवेयर के स्थान पर समर्पित विस्तार कार्ड लगाने से कंप्यूटर की कार्यक्षमता बढ़ जाती है।

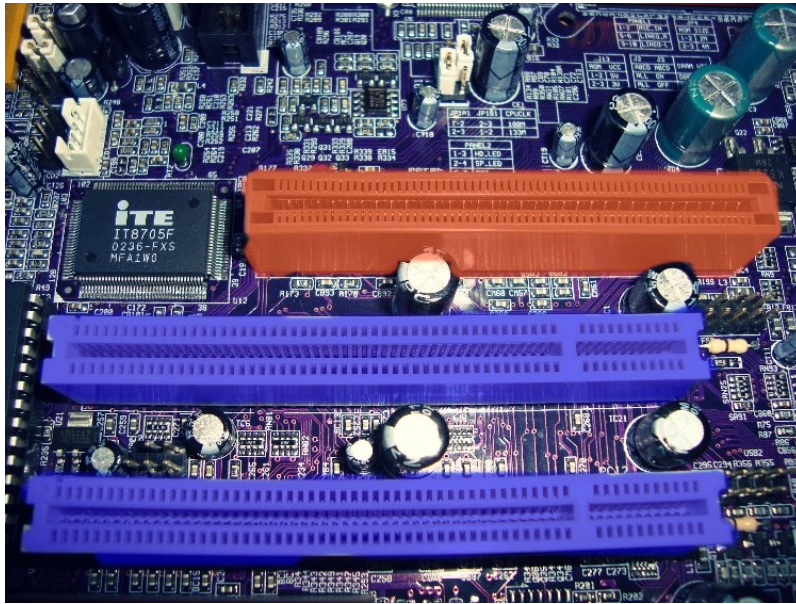
विस्तार कार्ड नई कार्यक्षमता भी प्रदान कर सकते हैं, जैसे कंप्यूटर को टीवी सिग्नल प्राप्त करने या वायरलेस नेटवर्क तक पहुँच प्रदान करना। ये कंप्यूटर के पीछे की ओर स्थित होते हैं और कंप्यूटर में अधिक पोर्ट जोड़ने की सुविधा देते हैं, जैसे यूएसबी 2.0/यूएसबी 3.0।

### पीसीआई

पीसीआई (परिधीय घटक अंतरसंयोजन) मदरबोर्ड विस्तार स्लॉट का एक पुराना मानक है, जिसे 1993 में प्रस्तुत किया गया था, और यह विस्तार कार्ड के लिए कम बैंडविड्थ प्रदान करता है।

### एजीपी स्लॉट

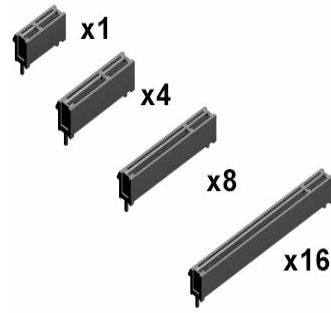
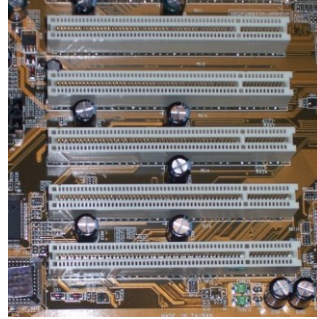
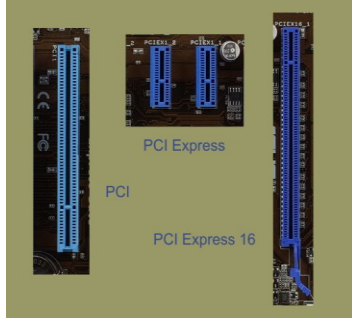
एजीपी (त्वरित ग्राफिक्स पोर्ट) विस्तार स्लॉट मानक उस समय प्रस्तुत किया गया था जब वीडियो कार्ड को पीसीआई द्वारा प्रदान की जाने वाली बैंडविड्थ से अधिक की आवश्यकता थी। ये स्लॉट कई वर्षों तक लोकप्रिय रहे, लेकिन अब इन्हें धीरे-धीरे पीसीआई एक्सप्रेस स्लॉट द्वारा प्रतिस्थापित किया जा रहा है, जो अधिक तेज बैंडविड्थ और अन्य प्रकार के कार्ड के साथ बेहतर अनुकूलता प्रदान करते हैं।



चित्र 1.14 — एजीपी स्लॉट

### पीसीआई एक्सप्रेस

पेरिफेरल कम्पोनेंट इंटरकनेक्ट (पीसीआई) (या पीसीआईe) पर्सनल कंप्यूटर पर एक्सपेंशन कार्ड के लिए सबसे नया स्टैंडर्ड है। पीसीआई एक्सप्रेस ने पीसीआई और एजीपी जैसे पिछले स्टैंडर्ड की जगह ले ली है। पीसीआईe, वीडियो कार्ड और नेटवर्क कार्ड के बेहतर परफॉर्मेंस के लिए ज़्यादा बैंडविड्थ देता है। पीसीआई एक्सप्रेस स्लॉट के अलग-अलग वर्शन और कई लेन होते हैं।



चित्र 1.15 पीसीआई एक्सप्रेस चित्र 1.16 (पीसीआई) बस स्लॉट चित्र 1.17 विभिन्न प्रकार के (पीसीआई) बस स्लॉट आईएसए स्लॉट्स

आईएसए (इंडस्ट्री स्टैंडर्ड आर्किटेक्चर) की अवधारणा आईबीएम द्वारा 1981 में पेश की गई थी। अब ये अप्रचलित हो चुके हैं, क्योंकि इनका आकार बहुत बड़ा होता है और इनकी बैंडविड्थ धीमी होती है।



चित्र 1.18 आईएसए (इंडस्ट्री स्टैंडर्ड आर्किटेक्चर)

### वेसा स्लॉट्स

वेसा (वीडियो इलेक्ट्रॉनिक्स मानक संघ) स्लॉट अब पुराने हो चुके हैं, क्योंकि बहुत सारे एक्सपेंशन कार्ड के साथ इनकी कम्पैटिबिलिटी सीमित थी। इनकी बैंडविड्थ स्पीड आईएसए स्लॉट की तुलना में काफी ज्यादा थी।

### पीसीएमसीआईए स्लॉट

ये स्लॉट लैपटॉप में मौजूद होते हैं, क्योंकि इनमें एक अनोखी खासियत होती है: इन्हें तब भी इस्तेमाल किया जा सकता है, जब लैपटॉप चालू हो और चल रहा हो। आमतौर पर, ऐसे स्लॉट में पीसी कार्ड और एक्सप्रेस कार्ड इस्तेमाल किए जाते हैं। इससे लैपटॉप को डेस्कटॉप जैसी फ्लेक्सिबिलिटी और फीचर्स मिल जाते हैं।



चित्र 1.19 पीसीएमसीआईए स्लॉट

### एक्सपेंशन कार्ड

एक्सपेंशन कार्ड का मकसद उन फ़ीचर्स को देना या बढ़ाना होता है जो मदरबोर्ड के इन-बिल्ट फ़ीचर्स में नहीं होते। एक्सपेंशन कार्ड एक इलेक्ट्रॉनिक बोर्ड या कार्ड होता है जिसे बेहतर काम-काज के लिए डेस्कटॉप कंप्यूटर के एक्सपेंशन स्लॉट में लगाया जाता है। कंप्यूटर में एक्सपेंशन कार्ड के प्रकार:

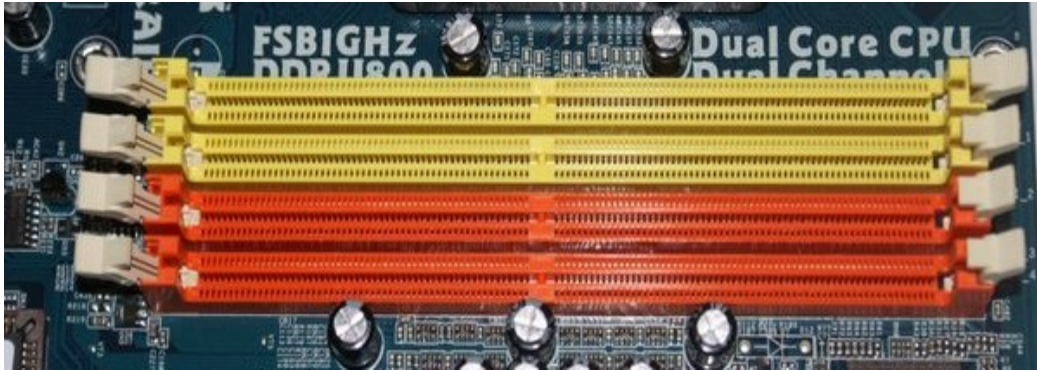
- इंटरफ़ेस कार्ड (एटीए, ब्लूटूथ, ईआईडीई, फायर वायर, आईडीई, समानांतर, छापा, एससीएसआई, सीरियल, और यूएसबी)
- मॉडेम
- एमपीईजी डिकोडर
- नेटवर्क कार्ड
- साउंड कार्ड
- वीडियो कार्ड



चित्र 1.20 नेटवर्क कार्ड

### मेमोरी स्लॉट

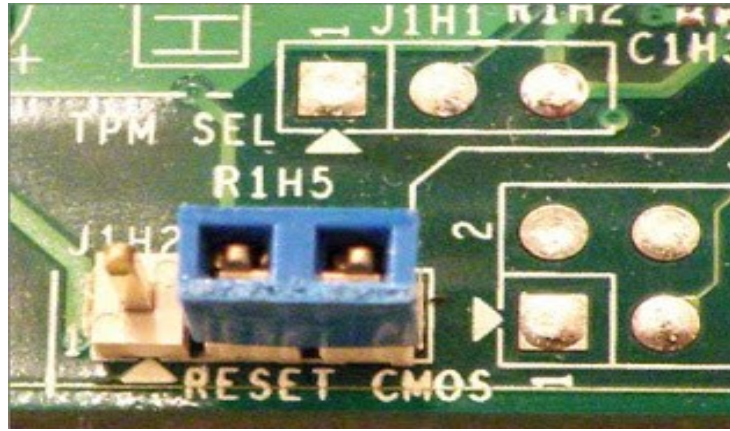
ये कंप्यूटर में मेमोरी (रेम) मॉड्यूल लगाने की सुविधा देते हैं। मदरबोर्ड के आधार पर, आमतौर पर दो से चार मेमोरी स्लॉट होते हैं।



चित्र 1.21 मेमोरी स्लॉट

## जंपर्स

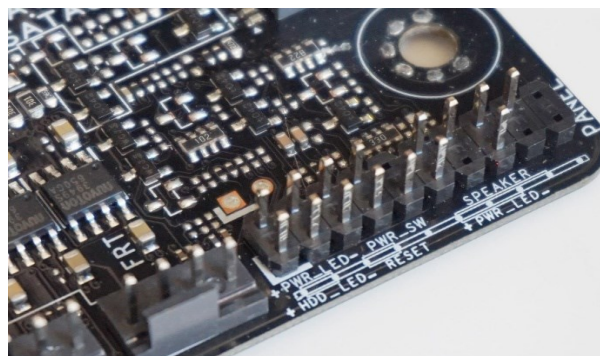
मदरबोर्ड में कई तरह के अलग-अलग पिन होते हैं, जिन्हें अलग-अलग कामों के लिए जंपर्स से जोड़ा जा सकता है। जंपर एक छोटा कनेक्टर होता है, जो बिजली का संचालन करने वाली धातु से बना होता है और उस पर प्लास्टिक की कोटिंग होती है। इससे इसे संभालना आसान हो जाता है और छूने पर यह चालू सर्किट पर कोई असर नहीं डालता। मदरबोर्ड में जंपर की कुछ आम सेटिंग्स होती हैं। आजकल के मदरबोर्ड में दो जंपर स्विच होते हैं: फ्लैश बायस जंपर और क्लियर सीएमओएस जंपर। नए बायस सॉफ्टवेयर की मदद से फ्लैश बायस जंपर की सेटिंग बदली जा सकती है। बायस को रीसेट करने के लिए क्लियर सीएमओएस जंपर का इस्तेमाल किया जा सकता है। अगर आप बायस का पासवर्ड भूल जाते हैं, तो आप जंपर की मदद से उसे हटा सकते हैं। नीचे दिए गए चित्र में पासवर्ड हटाने के लिए ज़रूरी कनेक्शन दिखाए गए हैं। डिफॉल्ट रूप से, जंपर पिन 2 और 3 से जुड़ा होता है। पासवर्ड हटाने के लिए, जंपर को पिन 1 और 2 से जोड़ें। हटाया गया जंपर पिन के बाईं ओर रखा हुआ है।



चित्र 1.22 मदरबोर्ड में जंपर्स

## फ्रंट पैनल कनेक्टर्स

कंप्यूटर केस के फ्रंट पैनल पर बटन होते हैं। मदरबोर्ड में एक फ्रंट पैनल कनेक्टर होता है, जैसा कि चित्र 1.23 में दिखाया गया है। इन कनेक्टर्स में तार लगाए जाते हैं, जबकि तारों के दूसरे सिरे फ्रंट पैनल पर बने कनेक्शन से जुड़ते हैं। कुछ सामान्य कनेक्शनों के बारे में नीचे संक्षेप में बताया गया है।



चित्र 1.23 फ्रंट पैनल कनेक्टर

### पावर लाइट

यह तब जलती है जब सिस्टम को फ्रंट पैनल के पावर बटन से चालू किया जाता है। चित्र 1.24 में, इसे पावर लाइट एमिटिंग डायोड (एल.ई.डी.) के लिए पी.डब्ल्यू.आर. एल.ई.डी. के रूप में लेबल किया गया है।

### पावर बटन

यह कंप्यूटर की पावर चालू करता है और चित्र 1.25 में इसे पी.डब्ल्यू.आर. बीटीएन के रूप में लेबल किया गया है। यह कंप्यूटर के पिछले हिस्से पर मौजूद पावर स्विच से अलग होता है। यदि कंप्यूटर के पिछले हिस्से पर कोई पावर स्विच है, तो वह पावर सप्लाई तो चालू करता है, लेकिन कंप्यूटर को चालू नहीं करता।

### ड्राइव लाइट्स

जब डिस्क ड्राइव सक्रिय रूप से डेटा पढ़ या लिख रही होती है, तो एल.ई.डी. चमकती है।

### रीसेट बटन

कई सिस्टम में एक रीसेट बटन होता है जो कंप्यूटर को जबरदस्ती रीस्टार्ट कर देता है। जब भी संभव हो, कंप्यूटर को सही तरीके से शट डाउन करके रीस्टार्ट करना बेहतर होता है; लेकिन यदि कंप्यूटर कीबोर्ड या माउस के किसी भी कमांड पर प्रतिक्रिया नहीं दे रहा है, तो आप रीसेट बटन दबाकर उसे जबरदस्ती रीस्टार्ट कर सकते हैं।

### यूएसबी

पिछले पैनल पर, मदरबोर्ड में आमतौर पर यूएसबी कनेक्शन होते हैं जो सीधे मदरबोर्ड से जुड़े होते हैं। हालाँकि, यूएसबी डिवाइस उपयोगकर्ताओं के बीच बहुत लोकप्रिय हैं और उपयोगकर्ता अक्सर फ्रंट पैनल पर भी यूएसबी पोर्ट का उपयोग करना चाहते हैं। फ्रंट पैनल पर मौजूद यूएसबी पोर्ट से तार निकलकर मदरबोर्ड पर मौजूद कनेक्टर तक जाते हैं।

### ऑडियो

कई सिस्टम के फ्रंट पैनल पर एक या एक से अधिक ऑडियो आउटपुट होते हैं जो मदरबोर्ड से जुड़े होते हैं। हेडफोन या स्पीकर जैक आमतौर पर हल्के हरे रंग का होता है और उस पर हेडफोन का आइकन बना होता है। कुछ सिस्टम में एक माइक्रोफोन जैक भी होता है, जो आमतौर पर गुलाबी रंग का होता है और उस पर माइक्रोफोन का आइकन बना होता है।

### इनपुट/आउटपुट पोर्ट और सिस्टम संसाधन

डेस्कटॉप कंप्यूटर को ठीक से काम करने के लिए एक ग्राउंडेड (तीन पिन वाले) पावर आउटलेट की आवश्यकता होती है। कंप्यूटर पोर्ट और उनके कार्य दो या दो से अधिक डिवाइस के बीच संचार स्थापित करने के लिए, हम हमेशा उन दोनों डिवाइस के बीच एक लिंक बनाते हैं।

कंप्यूटर पोर्ट का उपयोग कंप्यूटर और विभिन्न पेरिफेरल डिवाइस (बाहरी उपकरणों) जैसे माउस, कीबोर्ड, मॉनिटर, स्कैनर या कोई भी डिस्प्ले यूनिट, प्रिंटर, स्पीकर, फ्लैश ड्राइव, और किसी भी कंप्यूटिंग डिवाइस से जुड़े कई अन्य आवश्यक पेरिफेरल डिवाइस के बीच एक भौतिक कनेक्शन बिंदु बनाने के लिए किया जाता है।

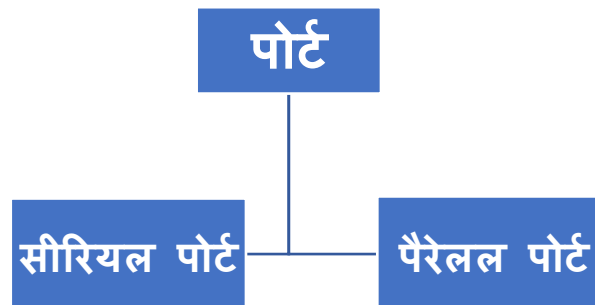
कंप्यूटर पोर्ट का मुख्य काम एक इंटरकनेक्शन पॉइंट के तौर पर काम करना है, जहाँ किसी भी पेरिफेरल की केबल को प्लग इन किया जा सकता है और संबंधित डेटा को डिवाइस से भेजा और प्राप्त किया जा सकता है।



चित्र 1.26 इनपुट/आउटपुट पोर्ट और सिस्टम रिसोर्स

कंप्यूटर पोर्ट को कम्युनिकेशन पोर्ट भी कहा जाता है, क्योंकि इसका इस्तेमाल कंप्यूटर और पेरिफेरल डिवाइस के बीच फिजिकल कम्युनिकेशन स्थापित करने के लिए किया जाता है। आम तौर पर, कनेक्टर के फीमेल सिरे को पोर्ट कहा जाता है और यह आमतौर पर मदरबोर्ड पर लगा होता है।

डेटा कम्युनिकेशन के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले प्रकार या प्रोटोकॉल के आधार पर कम्युनिकेशन पोर्ट को दो प्रकारों में बांटा जा सकता है। पहला है **सीरियल पोर्ट** और दूसरा है **पैरेलल पोर्ट**।



सीरियल पोर्ट एक ऐसा इंटरफ़ेस है जिसके ज़रिए पेरिफेरल्स को एक सीरियल प्रोटोकॉल का इस्तेमाल करके जोड़ा जा सकता है; इस प्रोटोकॉल में डेटा का ट्रांसमिशन एक समय में एक बिट करके, एक ही लाइन पर होता है।

पैरेलल पोर्ट एक ऐसा इंटरफ़ेस है जिसके ज़रिए कंप्यूटर और उसके पेरिफेरल डिवाइस के बीच कम्युनिकेशन पैरेलल तरीके से होता है, यानी डेटा एक से ज़्यादा कम्युनिकेशन लाइनों या तारों का इस्तेमाल करके पैरेलल रूप से अंदर या बाहर ट्रांसफर किया जाता है। प्रिंटर पोर्ट पैरेलल पोर्ट का एक उदाहरण है।

### रूपरेखा

- 1 PS/2
- 2 सीरियल पोर्ट
  - DB-25
  - DE-9 या RS-232 या COM पोर्ट
- 3 पैरेलल पोर्ट या Centro एनआईसी s36 पिन पोर्ट
- 4 ऑडियो पोर्ट्स
  - सराउंड साउंड कनेक्टर्स या 3.5 mm TRS कनेक्टर
- 5 एस/ पीडीआईएफ / टॉसलिंग
- 6 वीडियो पोर्ट्स
  - वीजीए पोर्ट
- 7 डिजिटल वीडियो इंटरफ़ेस (डीवीआई)
  - मिनी-डीवीआई
  - माइक्रो-डीवीआई
- 8 डिस्प्ले पोर्ट
  - मिनी डिस्प्लेपोर्ट
- 9 आरसीए कनेक्टर
- 10 कम्पोनेंट वीडियो
- 11 एस- वीडियो
- 12 एचडीएमआई
  - मिनी एचडीएमआई
  - माइक्रो एचडीएमआई
- 13 यूएसबी
  - यूएसबी टाइप ए
  - यूएसबी टाइप सी
- 14 आरजे -45
- 15 आरजे -11
- 16 इ -एसएटीए

## 1. PS/2 –

इस PS/2 पोर्ट को डेवलप करने का श्रेय आईबीएम कंपनी को जाता है, जिसका इस्तेमाल कंप्यूटर सिस्टम से माउस और कीबोर्ड को जोड़ने के लिए किया जाता है। इसे आईबीएम की Personal Systems/2 कंप्यूटर सीरीज के साथ पेश किया गया था, और इसी वजह से इसका नाम PS/2 कनेक्टर पड़ा। PS/2 कनेक्टर्स को कलर कोड दिया गया है: कीबोर्ड के लिए बैंगनी और माउस के लिए हरा।



चित्र 1.27 PS/2 कनेक्टर

PS/2 एक 6-पिन डीआईएन (डायरेक्टर आईडेंटिफिकेशन नंबर) कनेक्टर है। एक PS/2 फीमेल कनेक्टर का पिन आउट डायग्राम नीचे दिखाया गया है।

पिन नंबर	विवरण
1	डेटा
2	कोई कनेक्शन नहीं
3	ग्राउंड
4	+5V
5	क्लॉक
6	कोई कनेक्शन नहीं

भले ही माउस और कीबोर्ड दोनों के PS/2 पोर्ट का पिनआउट एक जैसा होता है, फिर भी गलत पोर्ट से कनेक्ट करने पर कंप्यूटर डिवाइस को पहचान नहीं पाता है। PS/2 पोर्ट को अब एक लेगेसी पोर्ट माना जाता है, क्योंकि यूएसबी पोर्ट ने इसकी जगह ले ली है और बहुत कम आधुनिक मदरबोर्ड में इसे एक लेगेसी पोर्ट के तौर पर शामिल किया जाता है।

## 2. सीरियल पोर्ट

हालांकि PS/2 और यूएसबी में सीरियल कम्युनिकेशन का इस्तेमाल होता है, लेकिन 'सीरियल पोर्ट' शब्द उस इंटरफ़ेस को दर्शाता है जो RS-232 स्टैंडर्ड के अनुरूप होता है। DB-25 और DE-9 सीरियल पोर्ट, कंप्यूटर में पाए जाने वाले सबसे आम प्रकार के सीरियल पोर्ट हैं।

### 2.1 DB-25:

RS-232 सीरियल कम्युनिकेशन के लिए मूल पोर्ट DB-25 था, जो D-sub कनेक्टर का ही एक प्रकार है। इन्हें RS-232 प्रोटोकॉल के लिए प्राथमिक सीरियल पोर्ट के तौर पर डिज़ाइन किया गया था, हालांकि ज्यादातर एप्लिकेशन में

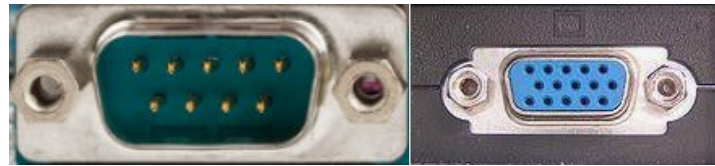
सभी पिन का इस्तेमाल नहीं होता था। नतीजतन, RS-232 सीरियल कम्युनिकेशन के लिए DE-9 को डिज़ाइन किया गया, जबकि DB-25 को एक पैरेलल प्रिंटर पोर्ट के तौर पर डिज़ाइन किया गया था और इसका इस्तेमाल सीरियल पोर्ट के तौर पर कभी-कभार ही किया जाता था।



चित्र 1.28 DB-25 पोर्ट

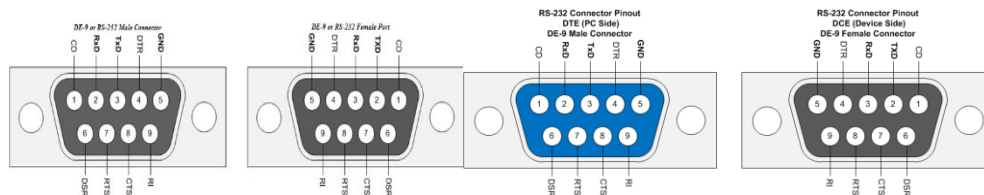
2.2 DE-9 या RS-232 या COM पोर्ट: मुख्य RS-232 सीरियल कनेक्शन पोर्ट DE-9 है।

यह E-शेल वाला एक D-sub कनेक्टर है, जिसे आमतौर पर DB-9 कहा जाता है। DE-9 पोर्ट, जिसे अक्सर COM पोर्ट के नाम से जाना जाता है, कंप्यूटर और उसके पेरिफेरल्स के बीच फुल डुप्लेक्स सीरियल कम्युनिकेशन को संभव बनाता है। माउस, कीबोर्ड, मॉडेम और अन्य बाहरी RS-232 कम्पैटिबल डिवाइस के साथ सीरियल इंटरफ़ेस, DE-9 पोर्ट के कुछ उपयोग हैं।



चित्र 1.29 DE-9 पोर्ट

DE-9 पोर्ट का पिनआउट आरेख नीचे दिखाया गया है।



चित्र 1.30 DE-9 पोर्ट का पिनआउट डायग्राम (किसी एक का उपयोग करें)

संचार के लिए DB-25 और DE-9 पोर्ट्स का उपयोग अब यूएसबी पोर्ट्स द्वारा बदल दिया गया है।

3 पैरेलल पोर्ट या सेंट्रोनिक्स 36 पिन पोर्ट

पैरेलल पोर्ट का उपयोग उन पेरिफेरल डिवाइसों के बीच संचार स्थापित करने के लिए किया जाता है, जिनमें पैरेलल संचार की सुविधा होती है, जैसे कि प्रिंटर और स्कैनर। पैरेलल या सेंट्रोनिक्स पोर्ट एक 36-पिन वाला पोर्ट है, जिसे प्रिंटर और स्कैनर के लिए एक इंटरफ़ेस के रूप में विकसित किया गया था; इसीलिए पैरेलल पोर्ट को सेंट्रोनिक्स पोर्ट भी कहा जाता है। यूएसबी पोर्ट्स के व्यापक उपयोग से पहले, प्रिंटरों में पैरेलल पोर्ट्स बहुत आम थे। बाद में, सेंट्रोनिक्स पोर्ट की जगह DB-25 पोर्ट ने ले ली, जिसमें पैरेलल इंटरफ़ेस की सुविधा थी।



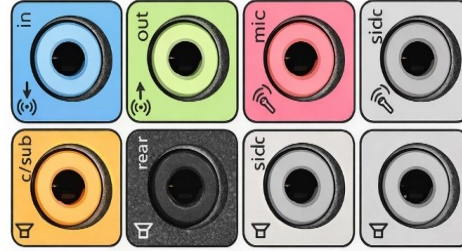
चित्र 1.31 36 पिन सेंट्रोनिक्स पोर्ट

#### 4. ऑडियो पोर्ट्स

स्पीकर या अन्य ऑडियो आउटपुट डिवाइस ऑडियो पोर्ट्स के ज़रिए कंप्यूटर से कनेक्ट होते हैं। ऑडियो सिग्नल एनालॉग या डिजिटल हो सकते हैं, और हर एक के लिए इस्तेमाल होने वाले पोर्ट और कनेक्टर अलग-अलग होते हैं।

##### 1.1 सराउंड साउंड कनेक्टर्स या 3.5 mm टीआरएस कनेक्टर

यह स्टीरियो हेडफोन और सराउंड साउंड चैनलों के लिए सबसे ज़्यादा इस्तेमाल होने वाला ऑडियो पोर्ट था। ज़्यादातर पीसी s में ऑडियो आउट और माइक्रोफोन कनेक्शन के लिए 6-कनेक्टर सिस्टम होता है। नीला, लाइम, गुलाबी, नारंगी, काला और ग्रे - ये छह अलग-अलग कनेक्शन रंग हैं। इन 6 कनेक्टर्स का इस्तेमाल 8 चैनलों तक के सराउंड साउंड सेटअप के लिए किया जा सकता है।



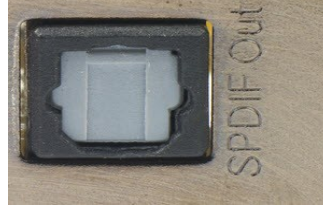
पोर्ट	2-चैनल	4-चैनल	6-चैनल	6-चैनल	8-चैनल
नीला	लाइन इन	लाइन इन	लाइन इन	लाइन इन	लाइन इन
हलका हरा	लाइन आउट	फ्रंट स्पीकर	फ्रंट स्पीकर	फ्रंट स्पीकर	फ्रंट स्पीकर
गुलाबी	माइक इन	माइक इन	माइक इन	माइक इन	माइक इन
नारंगी	—	—	—	सेटर/सबवूफर	सेटर/सबवूफर
काला	—	रियर स्पीकर	रियर स्पीकर	रियर स्पीकर	रियर स्पीकर
स्लेटी	—	—	—	साइड स्पीकर	—

चित्र 1.32 साउंड कनेक्टर

##### 1.2 एस/पीडीआईएफ / टॉसलिंग

सोनी/फिलिप्स डिजिटल इंटरफ़ेस फ़ॉर्मेट (एस/पीडीआईएफ) एक ऑडियो इंटरकनेक्ट है जिसका इस्तेमाल घर के म्यूज़िकल इंस्ट्रूमेंट्स में किया जाता है। यह डिजिटल ऑडियो को सपोर्ट करता है और इसे कोएक्सियल आरसीए ऑडियो केबल या ऑप्टिकल फाइबर टॉसलिंग कनेक्टर का इस्तेमाल करके ट्रांसमिट किया जा सकता है। ज़्यादातर कंप्यूटर और होम एंटरटेनमेंट सिस्टम एस/पीडीआईएफ ओवर टॉसलिंग से लैस होते हैं।

टॉसलिंग (तोशिबा लिंक ) सबसे ज्यादा इस्तेमाल होने वाला डिजिटल ऑडियो पोर्ट है जो सिर्फ एक केबल से 1.33 चैनल सराउंड साउंड को सपोर्ट कर सकता है। नीचे दिए गए चित्र में, दाईं ओर वाला पोर्ट एक एस/ पीडीआईएफ पोर्ट है।



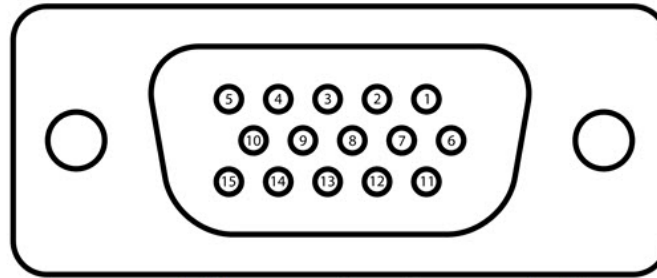
चित्र 1.33 डिजिटल ऑडियो पोर्ट

**5. वीडियो पोर्ट/वीजीए पोर्ट** – वीजीए पोर्ट सभी कंप्यूटरों, प्रोजेक्टरों, वीडियो कार्डों और हाई डेफिनिशन टीवी आदि में एक जरूरी पोर्ट होता है। यह एक डी-सब कनेक्टर होता है जिसमें 3 पंक्तियों में 15 पिन होते हैं, जो 60 Hz की रिफ्रेश दर के साथ 640 एक्स 480 का अधिकतम रिजॉल्यूशन प्रदान करता है। इस कनेक्टर को डीई-15 के नाम से भी जाना जाता है। चित्र 1.34 में दिखाया गया वीजीए पोर्ट, कंप्यूटर और मॉनिटर के बीच मुख्य इंटरफ़ेस होता है।



चित्र 1.34 वीजीए पोर्ट

डिजिटल वीडियो के इस्तेमाल में बढ़ोतरी के साथ, वीजीए पोर्ट्स की जगह धीरे-धीरे एचडीएमआई और डीवीआई डिस्प्ले पोर्ट्स ले रहे हैं। कुछ लैपटॉप्स में बाहरी मॉनिटर्स या प्रोजेक्टर से जुड़ने के लिए ऑन-बोर्ड वीजीए पोर्ट्स लगे होते हैं। वीजीए पोर्ट का पिनआउट चित्र 1.35 में दिखाया गया है।



Pin no	Name	Description	Pin no	Name	Description
Pin 1	RED	Red video	Pin 9	KEY/PWR	formerly key, now +5V DC
Pin 2	GREEN	Green video	Pin 10	GND	Ground (VSync, DDC)
Pin 3	BLUE	Blue video	Pin 11	ID0/RES	formerly Monitor ID bit 0, reserved since E-DDC
Pin 4	ID2/RES	formerly Monitor ID bit 2, reserved since E-DDC	Pin 12	ID1/SDA	formerly Monitor ID bit 1, I <sup>2</sup> C data since DDC2
Pin 5	GND	Ground	Pin 13	HSync	Horizontal sync
Pin 6	REDGND Rad GND	Green GND	Pin 14	VSync	Vertical sync
Pin 7	GREENGND	Blue GND	Pin 15	ID3/SCL	formerly Monitor ID bit 3, I <sup>2</sup> C clock since DDC2
Pin 8	BLUEGND				

चित्र 1.35 वीजीए पोर्ट का पिनआउट

## 6. डिजिटल वीडियो इंटरफ़ेस (डीवीआई) –

डीवीआई, कंप्यूटर जैसे डिस्प्ले कंट्रोलर और मॉनिटर जैसे डिस्प्ले डिवाइस के बीच एक हाई-स्पीड डिजिटल इंटरफ़ेस है। इसे बिना किसी नुकसान के डिजिटल वीडियो सिग्नल भेजने और एनालॉग वीडियो टेक्नोलॉजी की जगह लेने के उद्देश्य से विकसित किया गया था।

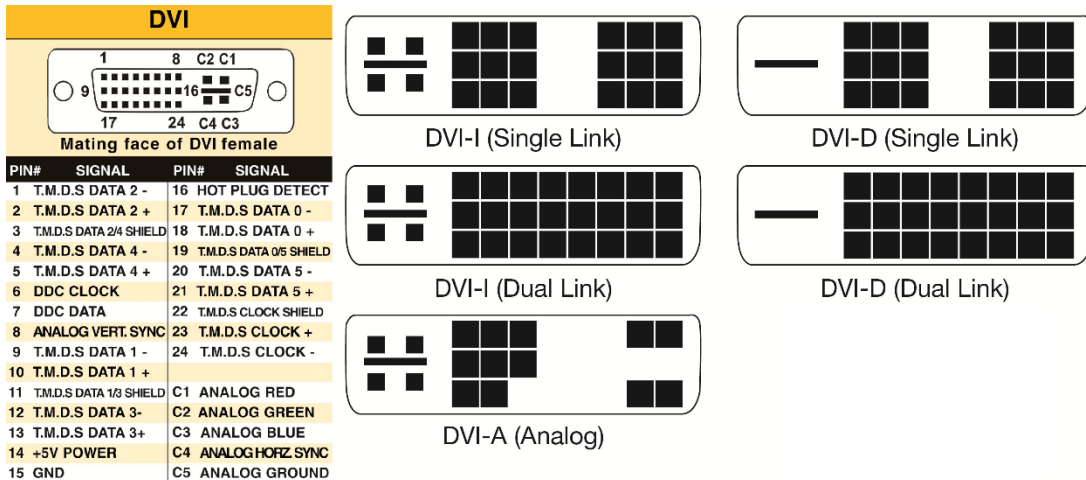


चित्र 1.36 डिजिटल वीडियो इंटरफ़ेस (डीवीआई) पोर्ट

डीवीआई कनेक्टर तीन तरह के होते हैं, जो इस बात पर आधारित होते हैं कि वे किस तरह के सिग्नल ले जा सकते हैं:

- डीवीआई -I
- डीवीआई -D
- डीवीआई -A.

डीवीआई -I एक ऐसा डीवीआई पोर्ट है जिसमें एनालॉग और डिजिटल, दोनों तरह के सिग्नल को सपोर्ट करने की इनबिल्ट सुविधा होती है। डीवीआई -D सिर्फ डिजिटल सिग्नल को सपोर्ट करता है, जबकि डीवीआई -A सिर्फ एनालॉग सिग्नल को सपोर्ट करता है। डिजिटल सिग्नल सिंगल लिंक या डुअल लिंक हो सकते हैं; जहाँ सिंगल लिंक 1920एक्स1080 रिज़ॉल्यूशन तक के डिजिटल सिग्नल को सपोर्ट करता है, वहीं डुअल लिंक 2560एक्स1600 रिज़ॉल्यूशन तक के डिजिटल सिग्नल को सपोर्ट करता है। नीचे दिया गया चित्र... डीवीआई -I, डीवीआई -D और डीवीआई -A प्रकारों की संरचनाओं और उनके पिनआउट की तुलना करता है।



चित्र 1.37 डीवीआई -I, डीवीआई -D और डीवीआई -A प्रकारों की संरचना और पिनआउट

6.1 मिनी -डीवीआई – मिनी-डीवीआई पोर्ट को ऐप्पल ने मिनी -वीजीए पोर्ट के विकल्प के तौर पर विकसित किया है। यह सामान्य डीवीआई पोर्ट से काफ़ी छोटा होता है। यह एक 32-पिन वाला पोर्ट है और संबंधित एडाप्टर की मदद से

डीवीआई, कंपोजिट, एस-वीडियो और वीजीए सिग्नल भेजने में सक्षम है। नीचे चित्र 1.38 में एक मिनी -डीवीआई पोर्ट और उसकी संगत केबल दिखाई गई है।



चित्र 1.38 मिनी -डीवीआई पोर्ट और इसकी कम्पैटिबल केबल

6.2 माइक्रो-डीवीआई – माइक्रो-डीवीआई पोर्ट, जैसा कि नाम से पता चलता है, मिनी-डीवीआई से आकार में छोटा होता है और केवल डिजिटल सिग्नल ही ट्रांसमिट कर सकता है। इस पोर्ट को डीवीआई और वीजीए इंटरफ़ेस वाले बाहरी डिवाइस से जोड़ा जा सकता है, और इसके लिए संबंधित अडैप्टर की आवश्यकता होती है। नीचे चित्र 1.39 में, माइक्रो-डीवीआई पोर्ट को हेडफोन और यूएसबी पोर्ट के बगल में देखा जा सकता है।



चित्र 1.39 माइक्रो -डीवीआई पोर्ट

## 7. डिस्प्ले पोर्ट

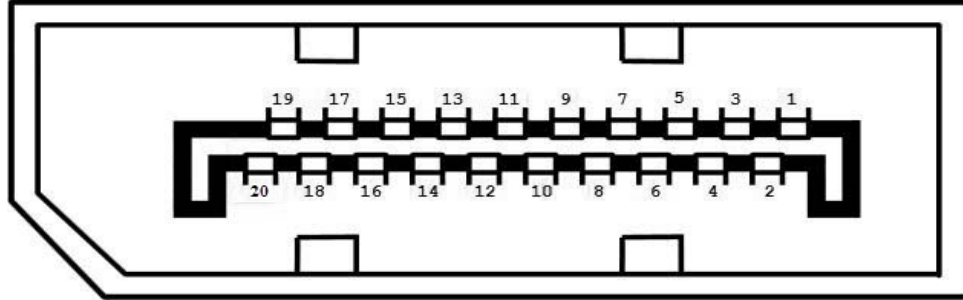
डिस्प्ले पोर्ट एक डिजिटल डिस्प्ले इंटरफ़ेस है, जिसमें वैकल्पिक मल्टीपल चैनल ऑडियो और अन्य प्रकार के डेटा की सुविधा होती है। इस डिस्प्ले पोर्ट का मुख्य उद्देश्य वीजीए और डीवीआई पोर्ट्स की जगह लेना है, क्योंकि ये कंप्यूटर और मॉनिटर के बीच इस्तेमाल होने वाले पुराने इंटरफ़ेस थे। इसका मौजूदा वर्शन डिस्प्ले पोर्ट 1.3, 7680 एक्स 4320 तक के रिज़ॉल्यूशन को सपोर्ट कर सकता है।



Display Port Version	Max. Bandwidth	Common Resolution @ 144Hz
1.2	21.6 Gbps	1920 × 1080 2560 × 1440
1.4	32.4 Gbps	3440 × 1440 3840 × 2160
2	80 Gbps	Dual 3840 × 2160

चित्र 1.40 डिस्प्ले पोर्ट

डिस्प्ले पोर्ट में 20-पिन का कनेक्टर होता है, जैसा कि ऊपर चित्र 1.41 में दिखाया गया है; डीवीआई पोर्ट की तुलना में यह संख्या बहुत कम है, और यह बेहतर रिज़ॉल्यूशन प्रदान करता है। डिस्प्ले पोर्ट का पिन-आउट डायग्राम नीचे चित्र 1.42 में दिखाया गया है।



Pin NO	Pin Name	Description	Pin NO	Pin Name	Description
Pin 1	ML_Lane 0 (p)	Lane 0 (positive)	Pin 11	GND	Ground
Pin 2	GND	Ground	Pin 12	ML_Lane 3 (n)	Lane 3 (negative)
Pin 3	ML_Lane 0 (n)	Lane 0 (negative)	Pin 13	CONFIG1	connected to Ground1)
Pin 4	ML_Lane 1 (p)	Lane 1 (positive)	Pin 14	CONFIG2	connected to Ground1)
Pin 5	GND	Ground	Pin 15	AUX CH (p)	Auxiliary Channel (positive)
Pin 6	ML_Lane 1 (n)	Lane 1 (negative)	Pin 16	GND	Ground
Pin 7	ML_Lane 2 (p)	Lane 2 (positive)	Pin 17	AUX CH (n)	Auxiliary Channel (negative)
Pin 8	GND	Ground	Pin 18	Hot Plug	Hot Plug Detect
Pin 9	ML_Lane 2 (n)	Lane 2 (negative)	Pin 19	Return	Return for Power
Pin 10	ML_Lane 3 (p)	Lane 3 (positive)	Pin 20	DP_PWR	Power for connector (3.3 V 500 mA)

चित्र 1.42 डिस्प्ले पोर्ट का पिन आउट डायग्राम

**अपडेट:** डिस्प्ले पोर्ट 1.4a, डिस्प्ले पोर्ट स्पेसिफिकेशन का सबसे नया (अभी प्रोडक्शन में) वर्शन है, जो 120 Hz पर 4K (3840 एक्स 2160) या 60 Hz पर 8K (7680 एक्स 4320) को सपोर्ट करता है। डिस्प्ले पोर्ट का एक बेहतर वर्शन 2.0 स्पेसिफिकेशन जून 2019 में रिलीज़ किया गया था, जिसकी बैंडविड्थ बढ़ाकर लगभग 77.37 Gbps कर दी गई थी।

**मिनी डिस्प्ले पोर्ट** – ऐपल ने डिस्प्ले पोर्ट का एक छोटा वर्शन पेश किया, जिसे मिनी डिस्प्ले पोर्ट (एमडीपी या मिनी डीपी) नाम दिया गया। हालाँकि मिनी डिस्प्ले पोर्ट में 20 पिन होती हैं, लेकिन कनेक्टर का फिज़िकल साइज़ एक रेगुलर डिस्प्ले पोर्ट से छोटा होता है और इसका पिन आउट भी अलग होता है।



चित्र 1.43 — मिनी डिस्प्ले पोर्ट / कनेक्टर / पिनआउट आरेख

अधिकांश लैपटॉप, चित्र 1.43 में दर्शाए अनुसार, एचडीएमआई के अतिरिक्त एक अतिरिक्त वीडियो आउट विकल्प के रूप में मिनी डिस्प्ले पोर्ट प्रदान करते हैं।

## 8. आरसीए कनेक्टर

आरसीए केबल एक तीन रंगों वाली केबल होती है, जिसके एक सिरे पर प्लग होते हैं, जो टीवी, प्रोजेक्टर या अन्य आउटपुट डिवाइस के पीछे स्थित समान रंगों वाले जैक से जुड़ते हैं। यह घटक उपकरण को आउटपुट डिवाइस से जोड़ता है और ऑडियो तथा वीडियो सिग्नल का वहन करता है (जैसे टेलीविजन या स्पीकर)।

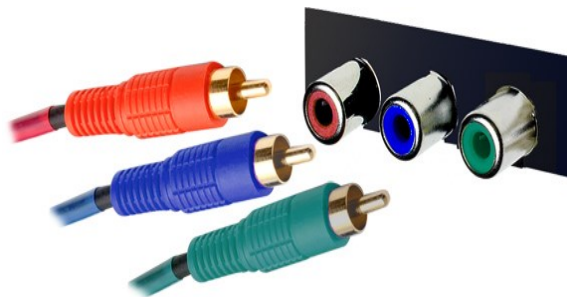
रेडियो कॉर्पोरेशन ऑफ़ अमेरिका ने 1940 के दशक में इसे फोनोग्राफ को एम्प्लीफायर से जोड़ने के लिए पहली बार उपयोग किया, इसी कारण इसका नाम आरसीए केबल पड़ा। 1950 के दशक में यह घरेलू उपयोग में लोकप्रिय हुआ और आज भी उपयोग में है। इसके दो सामान्य प्रकार होते हैं — कंपोजिट वीडियो और कंपोनेंट।

वीडियो सिग्नल एक ही चैनल के माध्यम से लाइन और फ्रेम सिंक्रोनाइज़ेशन पल्स के साथ अधिकतम 576i (मानक रिज़ॉल्यूशन) तक प्रसारित किए जाते हैं। लाल और सफेद कनेक्टर स्टीरियो ऑडियो सिग्नल के लिए उपयोग किए जाते हैं (लाल — दायें चैनल, सफेद — बायें चैनल)।



चित्र 1.44 आरसीए कनेक्टर

**9. कम्पोनेंट वीडियो** – कम्पोनेंट वीडियो एक ऐसा इंटरफ़ेस है जहाँ वीडियो सिग्नलों को दो से ज़्यादा चैनलों में बाँटा जाता है और वीडियो सिग्नल की क्वालिटी कम्पोजिट वीडियो से बेहतर होती है। कम्पोजिट वीडियो की तरह ही, कम्पोनेंट वीडियो भी सिर्फ़ वीडियो सिग्नल भेजता है और स्टीरियो ऑडियो के लिए दो अलग-अलग कनेक्टर इस्तेमाल करने पड़ते हैं। कम्पोनेंट वीडियो पोर्ट एनालॉग और डिजिटल, दोनों तरह के वीडियो सिग्नल भेज सकता है। आमतौर पर मिलने वाले कम्पोनेंट वीडियो पोर्ट में 3 कनेक्टर होते हैं और उन्हें हरे, नीले और लाल रंगों से कोड किया जाता है, जैसा कि चित्र 1.45 में दिखाया गया है।



चित्र 1.45 रंग-कोड वाले कनेक्टर के साथ कंपोनेंट वीडियो

## 10 एस- वीडियो

एस- वीडियो (सुपर-वीडियो) एक एनालॉग वीडियो कनेक्शन स्टैंडर्ड है जो ओरिजिनल वीडियो को दिखाने के लिए तारों के ज़रिए इलेक्ट्रिकल सिग्नल भेजता है। अगर आपके पास कोई पुराना एनालॉग टीवी या डीवीडी प्लेयर है, तो हो सकता है कि आपको अभी भी एस- वीडियो केबल की ज़रूरत पड़े।

एस- वीडियो टेक्नोलॉजी स्टैंडर्ड-डेफ़िनिशन वीडियो भेजती है, जिसका रिज़ॉल्यूशन 480 पिक्सल या 576 पिक्सल होता है। एस- वीडियो केबल के कई इस्तेमाल हैं, जिनमें कंप्यूटर, टीवी, डीवीडी प्लेयर, वीडियो कैमरे और वीसीआर को जोड़ना शामिल है।

एस-वीडियो, कंपोजिट वीडियो से बेहतर है; कंपोजिट वीडियो में वीडियो का सारा डेटा (चमक और रंग की जानकारी दोनों सहित) एक ही तार पर एक ही सिग्नल के रूप में भेजा जाता है। एस-वीडियो में चमक और रंग की जानकारी दो अलग-अलग सिग्नल के रूप में दो अलग-अलग तारों पर भेजी जाती है। इस अलगाव की वजह से, एस-वीडियो के ज़रिए भेजा गया वीडियो, कंपोजिट वीडियो की तुलना में ज़्यादा अच्छी क्वालिटी का होता है।



चित्र 1.46 एस- वीडियो

4 पिनों में से, एक पिन का उपयोग इंटेन्सिटी सिग्नल (काले और सफेद) ले जाने के लिए किया जाता है और दूसरी पिन का उपयोग रंगीन सिग्नल ले जाने के लिए किया जाता है। इन दोनों पिनों की अपनी-अपनी ग्राउंड पिन होती हैं। एस-वीडियो पोर्ट का पिनआउट डायग्राम चित्र 1.47 में दिखाया गया है।



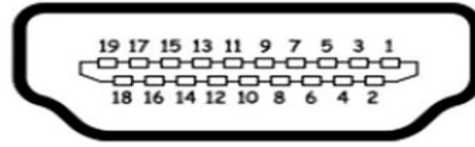
चित्र 1.47 एस-वीडियो पोर्ट का पिनआउट डायग्राम

11. **एचडीएमआई:** एचडीएमआई का पूरा नाम हाई डेफिनिशन मीडिया इंटरफेस है। एचडीएमआई एक डिजिटल इंटरफेस है जिसका उपयोग कंप्यूटर मॉनिटर, एचडी टीवी, ब्लू रे प्लेयर, गेमिंग कंसोल, हाई डेफिनिशन कैमरे आदि जैसे हाई डेफिनिशन और अल्ट्रा हाई डेफिनिशन उपकरणों को जोड़ने के लिए किया जाता है। एचडीएमआई का उपयोग बिना कंप्रेस किए गए वीडियो और कंप्रेस किए गए या बिना कंप्रेस किए गए ऑडियो सिग्नल को भेजने के लिए किया जा सकता है। टाइप A का एचडीएमआई पोर्ट चित्र 1.48 में दिखाया गया है।



चित्र 1.48 एचडीएमआई पोर्ट

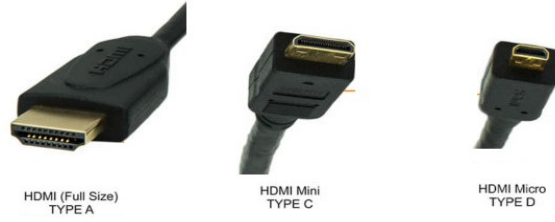
एचडीएमआई कनेक्टर में 19 पिन होते हैं और एचडीएमआई के सबसे नए वर्शन, यानी एचडीएमआई 2.1 में बैंडविड्थ को 18 गीगाबिट प्रति सेकंड (एचडीएमआई 2.0) से बढ़ाकर 48Gbps (एचडीएमआई 2.1) कर दिया गया है। यह 10K तक के रिज़ॉल्यूशन और 120 फ्रेम प्रति सेकंड तक के फ्रेम रेट को भी सपोर्ट कर सकता है। आजकल कई नए टीवी में कम से कम एक एचडीएमआई 2.1 इनपुट पोर्ट ज़रूर होता है। एचडीएमआई पोर्ट का पिनआउट डायग्राम नीचे दिया गया है।



Pin#	Signal	Pin#	Signal
1	TMDS data 2+	11	TMDS clock shield
2	TMDS data 2 shield	12	TMDS clock-
3	TMDS data 2-	13	CEC
4	TMDS data 1+	14	No connected
5	TMDS data 1 shield	15	DDC clock
6	TMDS data 1-	16	DDC data
7	TMDS data 0+	17	Ground
8	TMDS data 0 shield	18	+5V power
9	TMDS data 0-	19	Hot plug detect
10	TMDS clock+		

चित्र 1.39 एचडीएमआई कनेक्टर

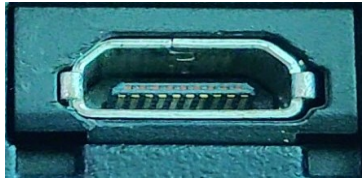
अपडेट: एचडीएमआई का सबसे नया वर्शन 2.1 है, जिसमें बैंडविड्थ, रिज़ॉल्यूशन और वीडियो कार्ड बनाने वालों का सपोर्ट काफी बेहतर है। जहाँ एचडीएमआई 2.0 की डेटा बैंडविड्थ 18 Gbps है, वहीं एचडीएमआई 2.1 की बैंडविड्थ ज़बरदस्त 48 Gbps है। डिस्प्ले रिज़ॉल्यूशन की बात करें तो, एचडीएमआई 2.1, 120 Hz रिफ्रेश रेट पर 4K और 8K को सपोर्ट करता है। ज़्यादातर आधुनिक (कम से कम हाई-एंड) ग्राफ़िक्स कार्ड, जैसे एनविडिया आरटी एक्स 3090, मॉनिटर और टीवी से कनेक्ट करने के लिए कम से कम दो एचडीएमआई 2.1 पोर्ट देते हैं।



चित्र 1.40 एचडीएमआई केबल के टाइप

**11.1 मिनी एचडीएमआई** – एचडीएमआई 1.3 वर्शन के साथ, एक नया एचडीएमआई पोर्ट और कनेक्टर कॉम्बिनेशन रिलीज़ किया गया है जिसे मिनी एचडीएमआई कहा जाता है। फिजिकली, यह रेगुलर एचडीएमआई पोर्ट से छोटा है लेकिन इसमें वही 19 पिन हैं। लैपटॉप, कैमरा, कैमकॉर्डर जैसे पोर्टेबल डिवाइस के लिए बनाया गया, मिनी एचडीएमआई पोर्ट उतना पॉपुलर नहीं है। (एप्लिकेशन के आधार पर, मिनी-एचडीएमआई टाइप C केबल कुछ अलग कॉन्फिगरेशन में आता है। यह पहला केबल था जिसे डीएसएलआर कैमरा और कैमकॉर्डर जैसे हैंडहेल्ड डिवाइस की बढ़ती पॉपुलैरिटी के जवाब में डिज़ाइन किया गया था। इसे टाइप C कनेक्टर कहा जाता है। एचडीएमआई 1.4 स्पेसिफिकेशन टाइप C कनेक्टर के साथ कम्पैटिबल है।

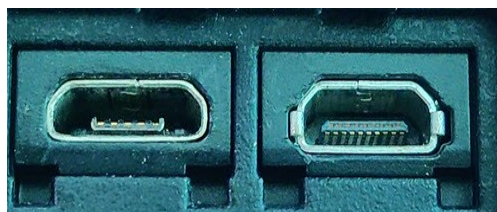
मिनी-एचडीएमआई कनेक्टर टाइप A प्लग से काफी छोटा है। इसका साइज़ 10.42 mm एक्स 2.42 mm है। इसमें एचडीएमआई टाइप A जैसा ही 19-पिन कनेक्टर है, लेकिन यह बहुत छोटा है।)



चित्र 1.41 मिनी एचडीएमआई पोर्ट

**11.2 माइक्रो एचडीएमआई** – एचडीएमआई डेवलपर्स ने एचडीएमआई वर्शन 1.1 के साथ एक नया एचडीएमआई कनेक्टर और पोर्ट पेश किया, जिसे माइक्रो एचडीएमआई कहा जाता है। माइक्रो एचडीएमआई में भी 19 पिन होती हैं (बिल्कुल रेगुलर एचडीएमआई और मिनी एचडीएमआई की तरह), लेकिन इसका पिनआउट अलग होता है। माइक्रो एचडीएमआई का इस्तेमाल अक्सर कैमरों, सिंगल बोर्ड कंप्यूटरों (जैसे रास्पबेरी पाई 4) वगैरह में किया जाता है, जहाँ रेगुलर एचडीएमआई पोर्ट लगाना मुश्किल होता है।







माइक्रो एचडीएमआई का साइज़ रेगुलर एचडीएमआई से काफी छोटा होता है और यह माइक्रो-यूएसबी पोर्ट जैसा दिखता है, जिससे इन दोनों के बीच कन्फ्यूजन पैदा होता है। नीचे दिए गए चित्र 1.42 में, पहला पोर्ट c है।



चित्र 1.42 माइक्रो यूएसबी पोर्ट और माइक्रो एचडीएमआई पोर्ट

## 12. यूएसबी (यूनिवर्सल सीरियल बस)

यूनिवर्सल सीरियल बस ने कई पोर्ट्स की जगह ले ली है, जैसे कि सीरियल पोर्ट्स, पैरेलल पोर्ट्स, पीएस/2 कनेक्टर्स, गेम पोर्ट्स और पोर्टेबल डिवाइसों के लिए पावर चार्जर्स। आपको लगभग सभी कंप्यूटिंग/कम्युनिकेशन डिवाइसों में, जैसे कि डेस्कटॉप/लैपटॉप कंप्यूटर, टैबलेट, मोबाइल फ़ोन, डिजिटल कैमरा आदि में, कम से कम एक यूएसबी पोर्ट (किसी भी प्रकार का) जरूर मिलेगा। यूएसबी पोर्ट का इस्तेमाल डेटा ट्रांसफर करने, पेरिफेरल्स के लिए इंटरफ़ेस के तौर पर काम करने और यहाँ तक कि इससे जुड़े डिवाइसों के लिए पावर सप्लाय के तौर पर भी किया जा सकता है। यूएसबी पोर्ट्स तीन तरह के होते हैं: टाईप A, टाईप B या मिनी यूएसबी और माइक्रो यूएसबी। जैसा की तालिका में दिखाया गया है।

		
यूएसबी -A	यूएसबी -B	यूएसबी -B मिनी
		
यूएसबी -B मिनी	यूएसबी -C	Lightning

### 12.1 यूएसबी टाइप ए –

यूएसबी टाइप-ए कनेक्टर बहुत आम हैं और आजकल ज्यादातर यूएसबी केबल्स के एक सिरे पर आपको यही मिलेंगे। आप डेटा ट्रांसफर करने के लिए स्मार्टफोन, कैमरे, कीबोर्ड, प्रिंटर-स्कैनर और ऐसे ही कई दूसरे डिवाइस को कंप्यूटर से जोड़ सकते हैं; या फिर इन गैजेट्स को चार्ज करने के लिए टाइप ए पोर्ट वाले वॉल चार्जर में लगा सकते हैं।

यूएसबी टाइप एपोर्ट एक 4-पिन कनेक्टर होता है। टाइप एपोर्ट यूएसबी के अलग-अलग वर्शन मौजूद हैं: यूएसबी 1.1, यूएसबी 2.0, यूएसबी 3.0 और यूएसबी 1.0। यूएसबी 3.0 सबसे आम स्टैंडर्ड है और यह 400MBps की डेटा स्पीड को सपोर्ट करता है। यूएसबी 3.1 भी आ चुका है और यह 10Gbps तक की डेटा स्पीड को सपोर्ट करता है। आम तौर पर (लेकिन हमेशा नहीं), यूएसबी 2.0 काले रंग का होता है और यूएसबी 3.0 नीले रंग का। चित्र 1.43 में यूएसबी 2.0, यूएसबी 3.0 और यूएसबी 1.0 पोर्ट दिखाए गए हैं।

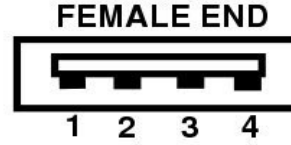


चित्र 1.43 यूएसबी टाइप-A पोर्ट

यूएसबी टाइप-ए पोर्ट का पिनआउट डायग्राम चित्र 1.41 में दिखाया गया है। यह पिनआउट टाइप-ए के सभी मानकों के लिए समान है।

### USB Connectors Pinout

- 1 = +5 Volts
- 2 = -Data
- 3 = +Data
- 4 = Ground



चित्र 1.44 यूएसबी टाइप-ए का पिनआउट आरेख –

**1.0: यूएसबी 1.0** को यूएसबी की अगली पीढ़ी के रूप में बताया गया है। 2019 में घोषित, यह काफी तेज़ ट्रांसफ़र स्पीड, पोर्ट का बेहतर इस्तेमाल, और बाहरी डिवाइसों को डिस्प्ले पोर्ट और पीसीआई की टनलिंग की सुविधा देने का वादा करता है। यूएसबी 1.0 एक ही स्टैंडर्ड कनेक्टर (यूएसबी -सी) का इस्तेमाल करता है और कई कनेक्टिविटी स्टैंडर्ड को एक साथ लाता है। यूएसबी 1.0 लगभग सभी पिछले स्टैंडर्ड इनपुट के साथ बैकवर्ड कम्पैटिबिलिटी भी सुनिश्चित करता है, जिसमें यूएसबी 3.0 और यूएसबी 2.0 शामिल हैं।

**यूएसबी PD:** यूएसबी PD (यूएसबी पावर डिलेवरी) एक ऐसा स्पेसिफिकेशन है जिसका इस्तेमाल ज्यादा पावर को मैनेज करने और यूएसबी कनेक्शन के ज़रिए कई तरह के डिवाइस को तेज़ी से और असरदार तरीके से चार्ज करने के लिए किया जाता है। यूएसबी -C के उलट, जो हमेशा यूएसबी पीडी स्पेसिफिकेशन का पालन नहीं करता, हर यूएसबी 1.0 कनेक्शन यूएसबी पीडी का पालन करेगा। इससे यह पक्का होता है कि यूएसबी 1.0 अलग-अलग तरह के डिवाइस को पावर देता रहता है, बशर्ते होस्ट डिवाइस के पास शुरू करने के लिए काफी पावर हो।

मानक	अन्य नाम	वर्ष (परिचय)	कनेक्टर प्रकार	अधिकतम डेटा स्थानांतरण गति
USB 1.1	फुल स्पीड USB	1998	USB-A, USB-B	12 Mbps
USB 2.0	हाई-स्पीड USB	2000	USB-A, USB-B, USB माइक्रो A, USB माइक्रो B, USB मिनी A, USB मिनी B, USB-C*	480 Mbps
USB 3.2 Gen 1	USB 3.0, USB 3.1 Gen 1, सुपरस्पीड	2008 (USB 3.0), 2013 (USB 3.1)	USB-A, USB-B, USB माइक्रो B, USB-C*	5 Gbps
USB 3.2 Gen 2	USB 3.1, USB 3.1 Gen 2, सुपरस्पीड+, सुपरस्पीड 10Gbps	2013 (USB 3.1)	USB-A, USB-B, USB माइक्रो B, USB-C*	10 Gbps

USB 3.2 Gen 2x2	USB 3.2, सुपरस्पीड 20Gbps	2017 (USB 3.2)	USB-C*	20 Gbps
USB 4	USB4 Gen 2×2, USB4 20Gbps	2019	USB-C*	20 Gbps
USB 4	USB4 Gen 3×2, USB4 40Gbps	2019	USB-C*	40 Gbps

## 12.2 यूएसबी टाइप-बी

ये केबल इस सूची में दिए गए कुछ अन्य केबलों जितने प्रसिद्ध या विविध नहीं हैं। प्रिंटर और स्कैनर सामान्यतः कंप्यूटर से यूएसबी टाइप-B पोर्ट का उपयोग करके जोड़े जाते हैं। ये आकार में चौकोर होते हैं और इनके ऊपरी तथा निचले सिरों पर बाहरी किनारे गोल होते हैं। कुछ उपकरणों में अभी भी यूएसबी टाइप-B पोर्ट होते हैं; हालांकि, ये धीरे-धीरे कम होते जा रहे हैं।

**मिनी-यूएसबी (मिनी -यूएसबी ):** यह यूएसबी पोर्ट पहले विभिन्न उपकरणों के लिए मानक हुआ करता था, लेकिन बाद में नीचे वर्णित माइक्रो-यूएसबी कनेक्टर द्वारा इसे शीघ्र ही प्रतिस्थापित कर दिया गया। यह विभिन्न उपकरणों की पुरानी पीढ़ियों में पाया जा सकता है, जिनमें कैमरा, एमपी3 प्लेयर और गेम कंट्रोलर शामिल हैं। जैसा कि नाम से स्पष्ट है, यह पारंपरिक यूएसबी से छोटा, लेकिन अपने पूर्ववर्ती से बड़ा होता है।

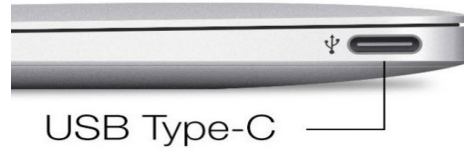
**माइक्रो-यूएसबी (माइक्रो-यूएसबी ):** माइक्रो-यूएसबी कनेक्टर अत्यंत छोटा होता है, जिससे निर्माता बहुत पतले उपकरण बना सकते हैं। माइक्रो-यूएसबी का व्यापक उपयोग हुआ, लेकिन यह भी धीरे-धीरे अप्रचलित होता जा रहा है। हालांकि, कई कम लागत वाले मोबाइल फोन में अभी भी माइक्रो-यूएसबी कनेक्शन उपलब्ध होते हैं। माइक्रो-यूएसबी पोर्ट ब्लूटूथ स्पीकर, वायरलेस ईयरफोन, स्मार्टवॉच चार्जिंग स्टैंड और अन्य सहायक उपकरणों में भी पाए जाते हैं।

## 12.3 यूएसबी टाइप सी (यूएसबी टाइप-सी)

यूएसबी -C कनेक्टर, जिसे यूएसबी टाइप-C कनेक्टर भी कहा जाता है, बाजार में आने वाला नवीनतम यूएसबी इंटरफेस है, जो नए यूएसबी 3.1 मानक के साथ आता है।

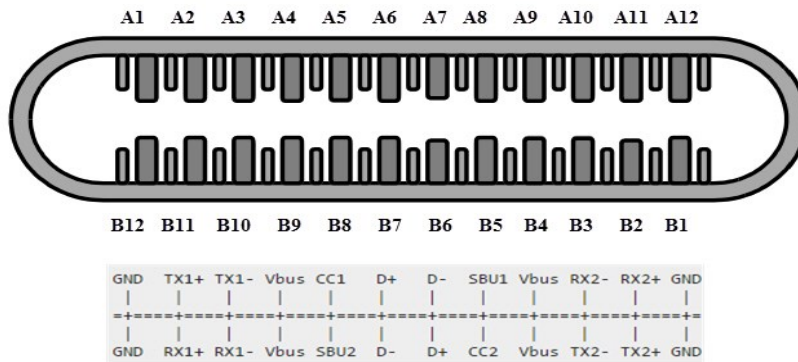
बाजार में पहले उपलब्ध यूएसबी टाइप-सी और टाइप-B कनेक्टर के विपरीत, यूएसबी टाइप-सी कनेक्टर को होस्ट कंट्रोलर पोर्ट तथा उन उपकरणों दोनों में लागू किया जा सकता है जिन्हें अपस्ट्रीम सॉकेट की आवश्यकता होती है। पिछले कुछ वर्षों में टाइप-C शैली के कनेक्टर वाले कई लैपटॉप और मोबाइल फोन बाजार में आए हैं।

यूएसबी 2.0, 3.0, 3.1 Gen 1 और Gen 2 संकेत यूएसबी टाइप-सी कनेक्टर के साथ संगत होते हैं। एक पूर्ण-विशेषताओं वाला यूएसबी 3.1 Gen 2 C से C केबल 10 Gbps तक की गति से डेटा स्थानांतरित कर सकता है और 20V, 5A (100W) तक उन्नत पावर डिलीवरी प्रदान कर सकता है, साथ ही डिस्प्ले पोर्ट और एचडीएमआई वैकल्पिक मोड के माध्यम से वीडियो और ऑडियो संकेतों के स्थानांतरण की अनुमति देता है।



चित्र 1.45 यूएसबी टाइप-A पोर्ट

यूएसबी टाइप-C पोर्ट में 24 पिन होते हैं। यूएसबी टाइप-C का पिनआउट डायग्राम चित्र 1.46 में दिखाया गया है। सबसे नया यूएसबी स्पेसिफिकेशन (यूएसबी 4) केवल यूएसबी -C के लिए है, यानी यूएसबी 4 स्पेसिफिकेशन के साथ केवल यूएसबी टाइप-C डिवाइस ही इस्तेमाल किए जा सकते हैं।



चित्र 1.46: यूएसबी टाइप – A का पिनआउट आरेख

नवीनतम यूएसबी 4 विनिर्देश में, यूएसबी टाइप-C उपकरण 40 Gbps तक की गति का समर्थन कर सकते हैं। यूएसबी पावर डिलीवरी विनिर्देश यूएसबी उपकरणों को यूएसबी पोर्ट से जुड़े उपकरणों को पावर आपूर्ति करने की अनुमति देते हैं। यूएसबी टाइप-C 20V पर 5A धारा को संभाल सकता है (केवल पावर डिलीवरी प्रमाणित यूएसबी टाइप-C पोर्ट में)।

ज्यादा करंट को संभालने की यह खासियत लेटेस्ट फ़ास्ट चार्जिंग टेक्नोलॉजी में इस्तेमाल होती है, जहाँ एक स्मार्टफ़ोन की बैटरी बहुत कम समय में पूरी तरह चार्ज हो जाती है। इसलिए, यूएसबी टाइप C पोर्ट 100W तक की पावर दे सकते हैं, जिसका इस्तेमाल मोबाइल फ़ोन और लैपटॉप चार्ज करने के लिए किया जा सकता है। ऐप्पल M1 मैक बुक में 61W यूएसबी C पावर एडॉप्टर का इस्तेमाल होता है।

### 13. आरजे-45

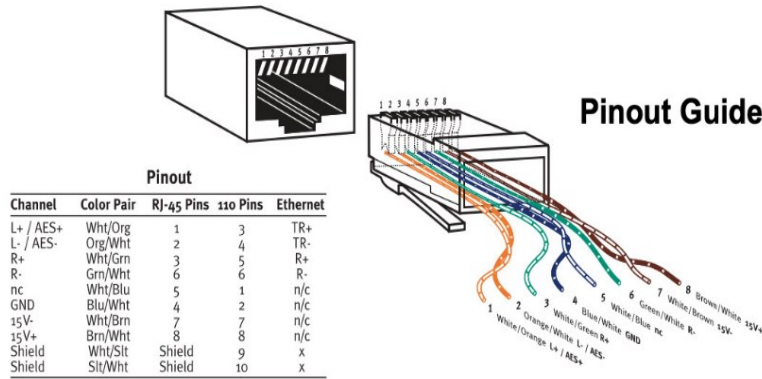
ईथरनेट एक नेटवर्क मैनेजमेंट टेक्नोलॉजी है जो एक कंप्यूटर को दूसरे कंप्यूटर या इंटरनेट से जोड़ती है और उसे दूसरे संबंधित नेटवर्किंग डिवाइस के साथ बातचीत करने की सुविधा देती है। रजिस्टर्ड जेएसी के(आरजे) इंटरफ़ेस का इस्तेमाल कंप्यूटर नेटवर्किंग और टेलीकम्युनिकेशन के लिए किया जाता है, और खास तौर पर आरजे-45 पोर्ट का इस्तेमाल केबल के ज़रिए ईथरनेट के लिए किया जाता है। आरजे-45 कनेक्टर एक मॉड्यूलर कनेक्टर है जिसमें 8 पिन और 8 कॉन्टैक्ट (8P-8C) होते हैं।

गीगाबिट ईथरनेट सबसे नई ईथरनेट टेक्नोलॉजी है, जिसकी डेटा ट्रांसफर स्पीड 10 गीगाबिट प्रति सेकंड से भी ज्यादा है। नीचे दी गई तस्वीर में एक ईथरनेट या लेन पोर्ट दिखाया गया है जिसमें 8P-8C टाइप का कनेक्टर और एक मेल आरजे-45 केबल लगा है।



चित्र 1.47 8P – 8C टाइप कनेक्टर वाला ईथरनेट या लेन पोर्ट

बिना-की वाला 8P – 8C मॉड्यूलर कनेक्टर आम तौर पर ईथरनेट आरजे-45 कहलाता है। अक्सर, आरजे-45 पोर्ट में ट्रांसमिशन और पैकेट डिटेक्शन दिखाने के लिए दो एलईडी लगे होते हैं। ईथरनेट आरजे-45 पोर्ट में 8 पिन होते हैं, जैसा कि पिनआउट चित्र 1.48 में दिखाया गया है।

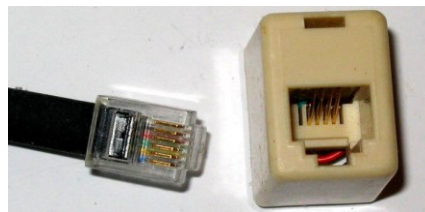


चित्र 1.48 ईथरनेट आरजे-45 पोर्ट पिनआउट

#### 14. आरजे-11:

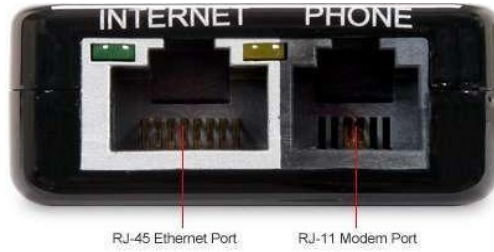
रजिस्टर्ड जैक का एक और रूप आरजे-11 है, जिसका इस्तेमाल टेलीफोन, मॉडेम या एडीएसएल कनेक्शन इंटरफ़ेस के तौर पर किया जाता है। इस बात के बावजूद कि आरजे-11 पोर्ट कंप्यूटर पर लगभग कभी नहीं मिलते, वे सभी संचार नेटवर्क में मुख्य इंटरफ़ेस होते हैं।

भले ही 6 पॉइंट – 2 कॉन्टैक्ट (6P – 2C) कनेक्टर काफी हो, आरजे -11 एक छोटा पोर्ट है जो 6 पॉइंट – 4 कॉन्टैक्ट (6P – 4C) कनेक्टर का इस्तेमाल करता है। एक आरजे-11 पोर्ट और उसका संबंधित कनेक्टर चित्र 1.49 में दिखाया गया है।



चित्र 1.49 आरजे-11 पोर्ट और इसका संगत कनेक्टर

चित्र 1.50 में आरजे-45 तथा आरजे-11 पोर्ट की तुलना की गई है।



चित्र 1.50 आरजे -45 और आरजे -11 पोर्ट

### 15. ई-एसएटीए:

एक्सटर्नल सीरियल एटी अटैचमेंट (ई-एसएटीए) एक कनेक्टर है जिसका उपयोग बाहरी मास स्टोरेज डिवाइस को जोड़ने के लिए किया जाता है। ई-साटा का मतलब, पावर ई -साटा पोर्ट है और यह आधुनिक ई-साटा कनेक्टर है। ये हाइब्रिड पोर्ट हैं जो ई-साटा और यूएसबी दोनों को संभालने में सक्षम हैं। ई-साटा पोर्ट को साटा या यूएसबी संगठनों में से किसी ने भी औपचारिक रूप से प्रमाणित नहीं किया है, और इसलिए इसका उपयोग उपयोगकर्ता को अपने जोखिम पर करना चाहिए। चित्र 1.51 में ई-साटा पोर्ट दिखाया गया है।



चित्र 1.51 ई-एसएटीएपी पोर्ट

मदरबोर्ड का परफॉर्मंस फैक्टर

- बस आर्किटेक्चर और मदरबोर्ड में इंटीग्रेटेड कंपोनेंट्स का प्रकार।
- क्लॉकिंग क्षमता, मेमोरी की मात्रा और प्रकार जिसका यह उपयोग कर सकता है, पावर सप्लाई, सीपीयू का प्रकार और गति, वोल्टेज सीमाएँ।

### प्रैक्टिकल अभ्यास

नीचे दी गई तालिका में एक मदरबोर्ड का विवरण दिया गया है। इसकी कीमत पता लगाएँ।

ब्रांड और मॉडल नंबर	विशेषताएँ (Features)	लागत (Cost)
इंटेल मदरबोर्ड: Z390 Aorus Pro Wifi	फॉर्म फैक्टर: ATX सॉकेट: LGA-1151 (केवल 8वीं और 9वीं पीढ़ी के Intel प्रोसेसर के लिए) चिपसेट: Intel Z390 मेमोरी सपोर्ट: 4 x DIMM स्लॉट (अधिकतम 64GB तक)	

	मल्टी-GPU सपोर्ट: Nvidia 2- और 4-तरफा GPU SLI, AMD 2-, 3- और 4-तरफा CrossFire अन्य विशेषताएँ: 2 x PCIe m.2 (की M), रीडिफाउंड PCIe	
<b>Asus AMD X570 ATX गेमिंग मदरबोर्ड</b>	फॉर्म फैक्टर: ATX (मानक आकार – अधिक कनेक्टिविटी और विस्तार विकल्प) चिपसेट: AMD X570 सॉकेट: AM4 (Ryzen प्रोसेसर के लिए) PCIe 1.0: ग्राफिक्स कार्ड व अन्य एक्सपेंशन के लिए एकाधिक स्लॉट कूलिंग: व्यापक कूलिंग समाधान – कई हीटसिंक और फैन हेडर नेटवर्किंग: विकल्पों में Wi-Fi 6 और 2.5Gb ईथरनेट शामिल स्टोरेज: एकाधिक M.2 स्लॉट और SATA पोर्ट USB: तेज़ डेटा ट्रांसफर के लिए USB 3.2 Gen 2 और Gen 1 पोर्ट ऑडियो: उच्च गुणवत्ता वाला इंटीग्रेटेड ऑडियो (इमर्सिव साउंड)	

### बायस /सीएमओएस सेटिंग्स तक पहुँचना

#### बायस और सीएमओएस का परिचय

बायस (बेसिक इनपुट आउटपुट सिस्टम) और सीएमओएस (कॉम्प्लिमेंट्री मेटल-ऑक्साइड-सेमीकंडक्टर) दोनों ही हर कंप्यूटर के मदरबोर्ड के ज़रूरी हिस्से हैं। आइए, बायस और सीएमओएस के अलग-अलग कामों पर एक नज़र डालते हैं।

#### बायस

यह एक ज़रूरी सॉफ्टवेयर है जो कंप्यूटर मदरबोर्ड के अंदर एक रोम (रीड ओनली मेमोरी) चिप में स्टोर होता है। यह पहला प्रोग्राम है जो हर बार तब चलता है जब हम अपना कंप्यूटर चालू करते हैं। यह कीबोर्ड, सीरियल/पैरेलल पोर्ट, हार्ड डिस्क ड्राइव और दूसरी अलग-अलग स्टोरेज ड्राइव को कंट्रोल करने से जुड़े सभी निर्देश स्टोर करता है। बायस सिस्टम के सभी स्पेसिफिकेशन्स को बैटरी से चलने वाली रैम (जिसे सीएमओएस रैम भी कहते हैं) में स्टोर करने के लिए भी जिम्मेदार होता है और इस जानकारी को बदलने के लिए एक खास सेटअप प्रोग्राम देता है।

बायस, पीओएसटी (पावर ऑन सेल्फ-टेस्ट) करता है, जो कंप्यूटर के हार्डवेयर को शुरू करता है और उसकी जाँच करता है। उसके बाद, यह बूट लोडर को ढूँढ़ता है और उसे चलाता है। उसके बाद, ऑपरेटिंग सिस्टम कंप्यूटर की मेमोरी में लोड हो जाता है। बायस हमारे कंप्यूटर हार्डवेयर को कॉन्फिगर करने के लिए एक माहौल बनाता है। जब आप अपना कंप्यूटर चालू करते हैं, तो आपको 'सेटअप के लिए F2 दबाएँ' जैसा कोई मैसेज दिख सकता है। यह आपको बायस इंटरफ़ेस देखने या उसके अनुसार उसकी सेटिंग्स बदलने में मदद करता है।



चित्र 1.52 बायस मेमोरी

### सीएमओएस (CMOS)

जैसे ही आप बायस कॉन्फिगरेशन में सेटिंग बदलते हैं, आपके द्वारा किए गए बदलाव बायस की चिप में सेव नहीं होते हैं। असल में, ये बदलाव एक दूसरी खास चिप मेमोरी में सेव होते हैं, जिसे सीएमओएस कहते हैं।

रैम और दूसरी लगभग सभी चिप्स (जो भी बायस सेटिंग सेव करती हैं) उसी तरह बनाई जाती हैं, जिस तरह सीएमओएस चिप्स बनाई जाती हैं। ये 256 बाइट्स जितना छोटा डेटा सेव कर सकती हैं। ये डिस्क ड्राइव्स की जानकारी, सिस्टम की तारीख और समय, और हमारे सिस्टम के बूटिंग क्रम जैसी जानकारी सेव करती हैं। ये कुछ मदरबोर्ड्स में मौजूद हो सकती हैं। सीएमओएस के लिए एक अलग चिप होती है।

बायस चिप मेमोरी नॉन-वोलाटाइल होती है। यह कंप्यूटर से पावर बंद होने पर भी डेटा सेव करने में सक्षम होती है। ऐसा सीएमओएस के एक अलग पावर सोर्स की वजह से होता है, जिसे सीएमओएस बैटरी कहते हैं।

**सीएमओएस बैटरी:** यह लिथियम-आयन के ज़रिए मिलने वाला एक खास पावर सोर्स है, जिसका आकार एक सिक्के जितना होता है। सीएमओएस बैटरी की लाइफ़ लगभग 10 साल होती है, जिसके बाद इसे बदलने की ज़रूरत पड़ती है। जैसे ही बैटरी खत्म होती है, आपकी सीएमओएस सेटिंग रीसेट हो जाएगी। अगर आपकी सीएमओएस बैटरी खत्म हो जाती है, तो जैसे ही आप अपना पीसी बंद करेंगे, आपके कंप्यूटर की बायस सेटिंग्स भी अपने डिफ़ॉल्ट पर रीसेट हो जाएंगी।

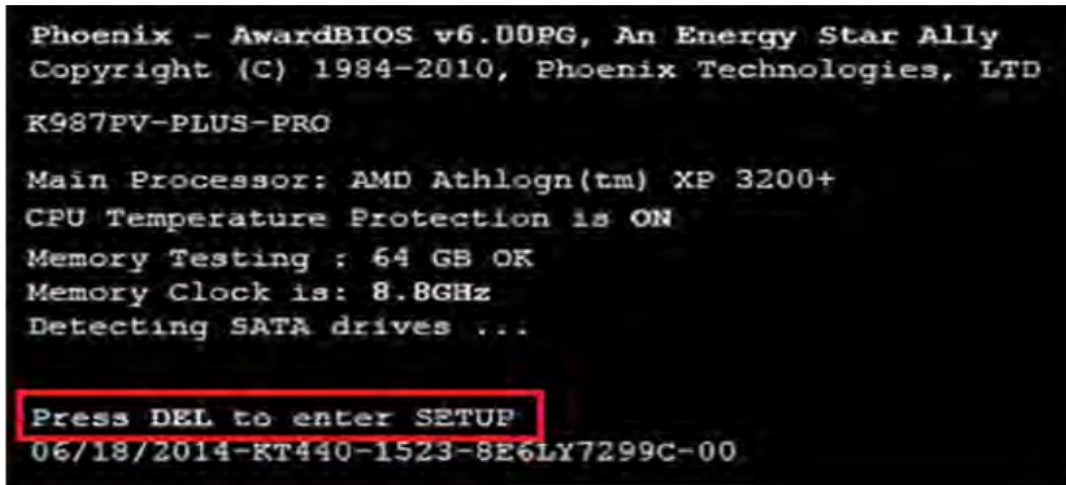


चित्र 1.53 सीएमओएस बैटरी

### बायस /सीएमओएस सेटिंग

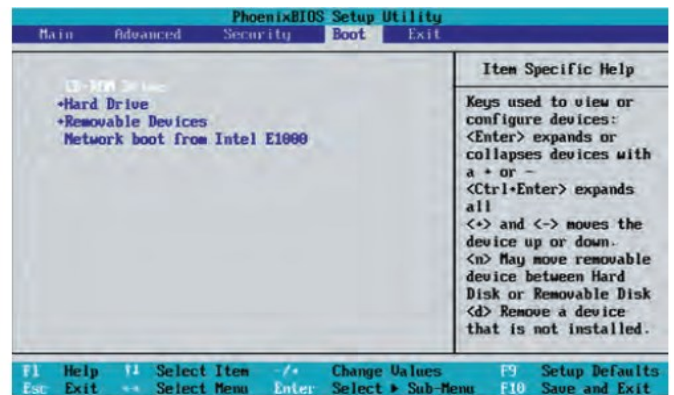
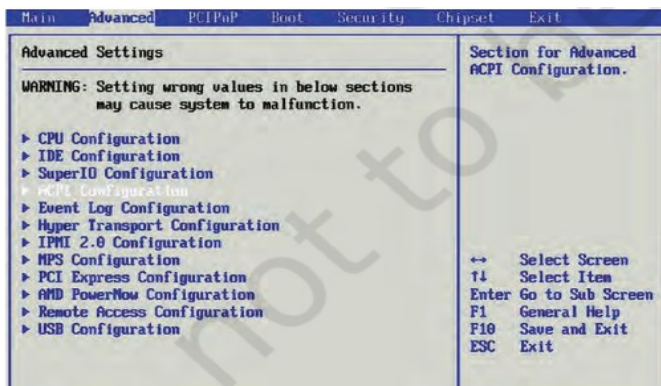
आप बायस सेटअप को कई तरीकों से खोल सकते हैं। हर मदरबोर्ड के मेक और मॉडल के हिसाब से इसे खोलने का तरीका अलग होता है।

1. सेटअप में जाने के लिए [कोई भी की दबाएँ] दबाएँ (चित्र 1.54 देखें)
2. सेटअप: [डिलीट]
3. [F2 या डिलीट] दबाकर बायस में जाएँ
1. बायस सेटअप में जाने के लिए [F10] दबाएँ
5. बायस एक्सेस करने के लिए [F10 दबाएँ और F10 की को दबाए रखें]।
6. सिस्टम कॉन्फिगरेशन एक्सेस करने के लिए [विन्डो] दबाएँ



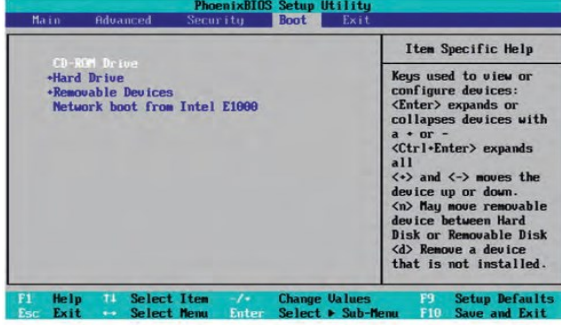
मदरबोर्ड निर्माताओं के आधार पर, BIOS सेटअप उपयोगिता में विभिन्न प्रकार के विकल्प हो सकते हैं जिन्हें अलग-अलग तरीकों से सेट किया जा सकता है।

यह BIOS स्क्रीन नई सेटिंग्स और प्रौद्योगिकी के अनुसार भिन्न हो सकती है, जो नियमित रूप से अपडेट होती रहती है (देखें चित्र 1.55)। कॉन्फिगरेशन परिवर्तन सहेजें और बाहर निकलें तथा पुष्टिकरण चित्र 1.56 में दिखाया गया है।



चित्र 1.55 उन्नत कॉन्फिगरेशन के लिए बायस चरण यूटिलिटी स्टेप्स यूटिलिटी

चित्र 1.56 चिप-सेट कॉन्फिगरेशन के लिए बायस



चित्र 1.57 बूट ऑर्डर सेटिंग के लिए बायस चरण

चित्र 1.58 कॉन्फिगरेशन में किए गए बदलावों को सेव करना

2. किसी भी बूटेबल मीडिया (जैसे सीडी, डीवीडी, एचडीडी या यूएसबी) को किसी भी दूसरी ड्राइव के मुकाबले पहली प्राथमिकता पर सेट करने के लिए, उसे पहली जगह पर ले जाएँ।
3. अलग-अलग मदरबोर्ड में बूट सीक्वेंस की वैल्यू बदलने के लिए अलग-अलग कीज़ हो सकती हैं। आप ये कीज़ स्क्रीन पर नीचे की तरफ या दाईं ओर देख सकते हैं।
4. ज़रूरी बदलाव करने के बाद, F10 की (या आपके बायस सेटअप में दिखाई गई किसी दूसरी की) दबाकर सेटिंग सेव करें और बायस सेटअप यूटिलिटी से बाहर निकल जाएँ।
5. इसके बाद आपका कंप्यूटर नई सेटिंग्स के साथ रीस्टार्ट होगा।

### बायस यूटिलिटी

बायस हार्डवेयर कॉन्फिगरेशन में सेटिंग के बहुत सारे विकल्प होते हैं। आप अपनी ज़रूरत और आवश्यकता के अनुसार इन सेटिंग्स को बदल सकते हैं। बदलाव करने और उन्हें सेव करने के बाद, कंप्यूटर उन बदले हुए सेटिंग्स के साथ रीस्टार्ट होगा। ये बदलाव हार्डवेयर को नई सेटिंग्स के अनुसार काम करने का निर्देश देते हैं। कुछ आम चीज़ें हैं जो आप लगभग सभी बायस सिस्टम में कर सकते हैं: बूट क्रम/ऑर्डर बदलना (ऑपरेटिंग सिस्टम इंस्टॉल करने के लिए)।

- डिफ़ॉल्ट बायस सेटअप लोड करना।
- नया बायस पासवर्ड सेट करना या उसे हटाना।
- तारीख और समय को एडजस्ट करना।
- एचडीडी, एफडीडी, सीडी/ डीवीडी सेटिंग्स बदलें।
- कंप्यूटर लोगो दिखाएँ या छिपाएँ।
- क्विक पावर-ऑन सेल्फ-टेस्ट (पोस्ट) चालू या बंद करें।
- सीपीयू इंटरनल कैश चालू या बंद करें।
- सीपीयू सेटिंग्स बदलें।
- मेमोरी सेटिंग्स बदलें।
- ऑनबोर्ड यूएसबी , IEEE1394, ऑडियो चालू या बंद करें।
- पावर-ऑन सेटिंग्स बदलें।

### प्रैक्टिकल अभ्यास

- 1. अपना कंप्यूटर चालू करें और वह बटन नोट कर लें जिससे आप बायस में प्रवेश कर सकते हैं।
- 2. बायस सेटिंग्स यूटिलिटी का उपयोग करके अपने कंप्यूटर की तारीख और समय बदलें।
- 3. विन्डोज इंस्टॉलेशन के लिए बूट ऑर्डर सीक्वेंस को डीवीडी और यूएसबी फ्लैश ड्राइव पर सेट करें।

## अपनी प्रगति जाँचे

### क. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. कंप्यूटर में मदरबोर्ड का मुख्य काम क्या है? (क) डेटा स्टोर करना (ख) कंप्यूटर के सभी हिस्सों को जोड़ना और उनके बीच बातचीत (संचार) होने देना (ग) कंप्यूटर को बिजली देना (घ) इनपुट डिवाइस देना
2. इनमें से कौन-सा मदरबोर्ड फॉर्म फैक्टर का प्रकार नहीं है? (क) एटी एक्स (ख) माइक्रो एटी एक्स (ग) मिनी आईटीएक्स (घ) यूएसबी
3. मदरबोर्ड पर सीएमओएस बैटरी का क्या मकसद होता है? (क) सीपीयू को बिजली देना (ख) जब कंप्यूटर बंद हो, तब सिस्टम सेटिंग्स और समय को स्टोर करना (ग) इनपुट डिवाइस को जोड़ना (घ) हार्ड ड्राइव को बैकअप बिजली देना
4. मदरबोर्ड से आरसीए केबल जोड़ने के लिए आप किस पोर्ट का इस्तेमाल करेंगे? (क) यूएसबी पोर्ट (ख) एचडीएमआई पोर्ट (ग) ऑडियो/वीडियो पोर्ट (घ) ईथरनेट पोर्ट
5. कंप्यूटर चालू होने की प्रक्रिया के दौरान बायस मुख्य रूप से किस चीज के लिए जिम्मेदार होता है? (a) ऑपरेटिंग सिस्टम को लोड करना (b) बिजली की खपत को मैनेज करना (c) हार्डवेयर को शुरू करना (इनिशियाइजेशन) और खुद की जाँच (स्व परिक्षण) करना (d) यूजर का डेटा स्टोर करना

### ख. खाली जगह भरें

1. \_\_\_\_\_ कंप्यूटर का मुख्य प्रिंटेड सर्किट बोर्ड होता है, जो सभी कंपोनेंट्स को जोड़ता है और उन्हें आपस में कम्युनिकेट करने देता है।
2. मदरबोर्ड के आम प्रकारों में एटी एक्स, माइक्रो एटी एक्स, और \_\_\_\_\_ शामिल हैं।
3. मदरबोर्ड पर लगी \_\_\_\_\_ बैटरी का इस्तेमाल कंप्यूटर बंद होने पर सिस्टम क्लॉक और बायस सेटिंग्स को बनाए रखने के लिए किया जाता है।
4. मदरबोर्ड पर मौजूद इनपुट/आउटपुट पोर्ट्स का इस्तेमाल कीबोर्ड, माउस और \_\_\_\_\_ जैसे डिवाइस को जोड़ने के लिए किया जाता है।
5. बायस यूटिलिटी यूजर्स को बूट प्रोसेस के दौरान हार्डवेयर सेटिंग्स को कॉन्फिगर करने और सिस्टम \_\_\_\_\_ को मैनेज करने की सुविधा देती है।

### ग. सही या गलत

1. मदरबोर्ड वह मुख्य सर्किट बोर्ड है जो कंप्यूटर के सभी कंपोनेंट्स को आपस में जोड़ता है।
2. मदरबोर्ड फॉर्म फैक्टर का केवल एक ही प्रकार होता है, जिसका इस्तेमाल सभी कंप्यूटरों में किया जाता है।
3. सीएमओएस बैटरी का इस्तेमाल कंप्यूटर बंद होने पर भी बायस सेटिंग्स और सिस्टम क्लॉक को चालू रखने के लिए किया जाता है।
4. मदरबोर्ड पर मौजूद इनपुट/आउटपुट पोर्ट्स का इस्तेमाल केवल मॉनिटर और प्रिंटर जैसे आउटपुट डिवाइस को जोड़ने के लिए किया जाता है।
5. बायस यूटिलिटी यूज़र्स को बूट प्रोसेस के दौरान हार्डवेयर सेटिंग्स को कॉन्फ़िगर करने और सिस्टम रिसोर्स को मैनेज करने की सुविधा देती है।

### घ. निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

1. कंप्यूटर सिस्टम में मदरबोर्ड के मुख्य कार्य क्या हैं?
2. मदरबोर्ड कितने प्रकार के होते हैं, और आकार तथा कम्पैटिबिलिटी (अनुकूलता) के मामले में वे एक-दूसरे से कैसे अलग होते हैं?
3. मदरबोर्ड पर पाए जाने वाले कम से कम तीन बुनियादी घटकों की सूची बनाएँ और उनका वर्णन करें।
4. मदरबोर्ड पर सीएमओएस बैटरी की क्या भूमिका होती है, और यदि यह खराब हो जाए तो क्या होता है?
5. बायस यूटिलिटी के उद्देश्य को समझाएँ और यह भी बताएँ कि कंप्यूटर के स्टार्ट-अप (शुरू होने) की प्रक्रिया के दौरान इसे कैसे एक्सेस किया जा सकता है।

## सत्र 2: मदरबोर्ड पर CPU (प्रोसेसर) स्थापित करना (Install the CPU or Processor on the Motherboard)

प्रोसेसर को सामान्यतः सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (सीपीयू) कहा जाता है। यह एक इलेक्ट्रॉनिक परिपथ है, जो कंप्यूटर प्रोग्रामों को निष्पादित करता है और इसमें एक प्रोसेसिंग यूनिट तथा एक नियंत्रण इकाई होती है। सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (सीपीयू) निर्देशों को संसाधित करती है, जिसमें वह प्रणाली के मूल अंकगणितीय, तार्किक और इनपुट/आउटपुट क्रियाएँ करती है। यद्यपि सीपीयू का स्वरूप और डिजाइन प्रत्येक पीढ़ी के साथ बदलता रहता है, लेकिन इसका मूल कार्य सिद्धांत समान रहता है।

### सीपीयू के मूल सिद्धांत

वर्ष 1971 में पहला माइक्रोप्रोसेसर इंटेल 4004 का आविष्कार हुआ। यह 4-बिट गणना करने वाला उपकरण था जिसकी गति 108 kHz थी। माइक्रोप्रोसेसर को सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट भी कहा जाता है, जिसमें कई परिधीय एक ही चिप पर निर्मित होते हैं।

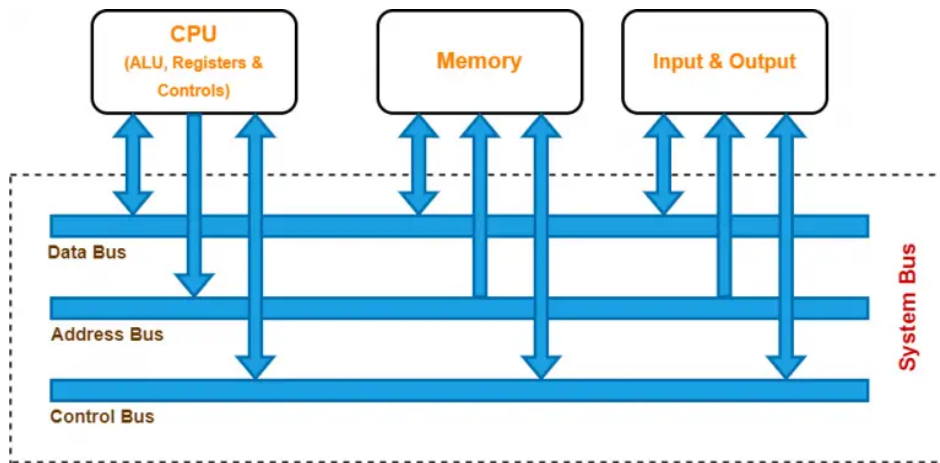
## माइक्रोप्रोसेसर की संरचना

माइक्रोप्रोसेसर एक एकल एकीकृत परिपथ चिप होता है। इसमें अनेक उपयोगी कार्यों को एक ही सिलिकॉन अर्धचालक चिप पर एकीकृत और निर्मित किया जाता है।

सिस्टम बस में डेटा बस, एड्रेस बस और कंट्रोल बस शामिल होते हैं, जो डेटा और निर्देशों के सही आदान-प्रदान के लिए उपयोग किए जाते हैं। सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट में अंकगणितीय तर्क इकाई - , रजिस्टर और नियंत्रण इकाई शामिल होते हैं।

रजिस्ट्रों के आधार पर माइक्रोप्रोसेसर की पीढ़ियों का वर्गीकरण किया जा सकता है। माइक्रोप्रोसेसर में सामान्य प्रयोजन रजिस्टर तथा विशेष प्रकार के रजिस्टर होते हैं, जो निर्देशों को निष्पादित करने और प्रोग्राम चलने के दौरान पता या डेटा को संग्रहीत करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। एएलयू डेटा पर सभी अंकगणितीय और तार्किक क्रियाएँ करता है और माइक्रोप्रोसेसर के आकार (जैसे 16-बिट या 32-बिट) को निर्धारित करता है।

मेमोरी यूनिट प्रोग्राम तथा डेटा को संग्रहीत करती है और इसे प्रोसेसर, प्राथमिक और द्वितीयक मेमोरी में विभाजित किया जाता है। इनपुट और आउटपुट यूनिट परिधीय उपकरणों को माइक्रोप्रोसेसर से जोड़ती है, जिससे जानकारी को स्वीकार और भेजा जा सके।



चित्र 2.1: सीपीयू की संरचना

## माइक्रोप्रोसेसर की पीढ़ियाँ

### प्रथम पीढ़ी:

यह अवधि 1971 से 1973 तक की माइक्रोप्रोसेसर के इतिहास की प्रारंभिक अवधि थी। वर्ष 1971 में, इंटेल ने पहला माइक्रोप्रोसेसर 4004 बनाया, जो 108 KHz की क्लॉक स्पीड पर कार्य करता था।

### द्वितीय पीढ़ी :

1973 से 1978 के बीच बहुत ही प्रभावी 8-बिट माइक्रोप्रोसेसर विकसित किए गए, जैसे मोटोरोला 6800 और 6801, इंटेल -8085, तथा Zilogs Z80, जो इस पीढ़ी के थे।

### तृतीय पीढ़ी :

1979 से 1980 के दौरान 16-बिट प्रोसेसर एचएमओएस तकनीक का उपयोग करके बनाए गए। इंटेल 8086/80186/80286 और मोटोरोला 68000 तथा 68010 विकसित किए गए। इन प्रोसेसरों की गति दूसरी पीढ़ी के प्रोसेसरों की तुलना में चार गुना अधिक थी।

### चतुर्थ पीढ़ी :

1981 से 1995 के बीच Hसीएमओएस निर्माण तकनीक का उपयोग करके 32-बिट माइक्रोप्रोसेसर विकसित किए गए। इंटेल -80386 और मोटोरोला के 68020/68030 इस पीढ़ी के प्रोसेसर थे।

### पंचम पीढ़ी:

1995 से उच्च प्रदर्शन और उच्च गति वाले 64-बिट प्रोसेसर विकसित किए गए। इस प्रकार के प्रोसेसरों में पेंटियम सेलोरिन, डुअल कोर और क्वाड कोर प्रोसेसर शामिल हैं।

पाँचवीं पीढ़ी के कुछ प्रोसेसर और उनके विनिर्देशों का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है:

### इंटेल सेलेरॉन

इसे अप्रैल 1998 में प्रस्तुत किया गया था। यह इंटेल के एक्स86 सीपीयू की एक श्रृंखला है, जो किफायती व्यक्तिगत कंप्यूटरों के लिए बनाई गई है। यह पेंटियम 2 पर आधारित है और सभी IA-32 कंप्यूटर प्रोग्रामों को चला सकता है।



चित्र 2.2 इंटेल सेलेरॉन प्रोसेसर

### पेंटियम

इसे 2 मार्च 1993 को इंटेल 486 के बाद पेश किया गया था; यहाँ 486 में '4' चौथी पीढ़ी को दर्शाता है। पेंटियम , इंटेल के सिंगल-कोर एक्स86 माइक्रोप्रोसेसर को संदर्भित करता है, जो पाँचवीं पीढ़ी के माइक्रो-आर्किटेक्चर पर आधारित है। इस प्रोसेसर का नाम ग्रीक शब्द 'पेंटा' से लिया गया था, जिसका अर्थ है 'पाँच'। 64-बिट डेटा बस वाला पेंटियम एमएमएक्स 1992 में विकसित किया गया था। वर्ष 2000 से पेंटियम प्रोसेसर के और भी बेहतर संस्करण डिज़ाइन किए गए।



चित्र 2.3 पेंटियम प्रोसेसर

## ज़िऑन

यह इंटेल का 400 MHz का पेंटियम प्रोसेसर है, जिसका उपयोग वर्कस्टेशन और एंटरप्राइज सर्वर में किया जाता है। इस प्रोसेसर को मल्टीमीडिया एप्लिकेशन, इंजीनियरिंग ग्राफिक्स, इंटरनेट और बड़े डेटाबेस सर्वर के लिए डिज़ाइन किया गया है।



चित्र 2.4: ज़िऑन प्रोसेसर

## सीपीयू के कार्य

सीपीयू या प्रोसेसर निर्देशों का निष्पादन करता है और डेटा को संसाधित करता है। सीपीयू का मुख्य कार्य संग्रहीत निर्देशों के क्रम, जिसे प्रोग्राम कहा जाता है, को निष्पादित करना है। यह केवल मशीन कोड को निष्पादित कर सकता है और मेमोरी से मशीन कोडित निर्देशों को प्राप्त करके उन्हें निष्पादित करता है। सीपीयू निर्देशों को चार चरणों में संसाधित करता है—फेच, डिकोड, एक्जीक्यूट, और राइट बैक।

**फेच :** सीपीयू मेमोरी से डेटा और निर्देश पढ़ता है।

**डिकोड :** डेटा और निर्देशों को डिकोड किया जाता है ताकि यह निर्धारित किया जा सके कि क्या कार्य करना है।

**एक्जीक्यूट :** निर्देशों को डेटा पर अंकगणितीय या तार्किक क्रिया करके निष्पादित किया जाता है।

**राइट :** निष्पादन का परिणाम मेमोरी या आई/ओ मॉड्यूल में लिखा जाता है।

## प्रोग्राम निष्पादन की अवधारणा

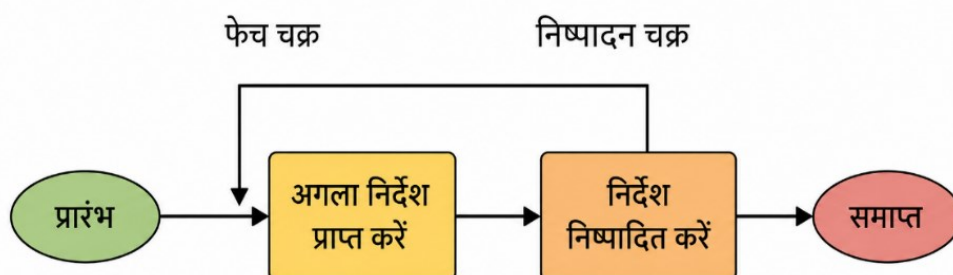
कंप्यूटर द्वारा निष्पादित किए जाने वाले निर्देश मुख्य मेमोरी में क्रमिक स्थानों में संग्रहीत होते हैं। निर्देशों को निष्पादित करने के लिए सीपीयू एक समय में एक निर्देश प्राप्त करता है और निर्दिष्ट कार्य करता है। निर्देश क्रमिक मेमोरी स्थानों से प्राप्त किए जाते हैं, जब तक कि कोई ब्रांच या जंप निर्देश निष्पादित न हो जाए।

सीपीयू एक विशेष रजिस्टर, जिसे प्रोग्राम काउंटर (पीसी) कहा जाता है, के माध्यम से उस मेमोरी स्थान के पते का पता रखता है जहाँ अगला निर्देश स्थित होता है। एक निर्देश प्राप्त करने के बाद, पीसी की सामग्री को अपडेट किया जाता है ताकि वह अगले निर्देश की ओर संकेत करे।

सरलता के लिए मान लेते हैं कि प्रत्येक निर्देश एक मेमोरी शब्द घेरता है। इसलिए, एक निर्देश के निष्पादन के लिए सीपीयू को निम्नलिखित तीन चरणों का पालन करना होता है:

1. पीसी (प्रोग्राम काउंटर) द्वारा संकेतित मेमोरी स्थान की सामग्री को प्राप्त करना। निर्देशों को इंस्ट्रक्शन रजिस्टर (आईआर) में संग्रहीत किया जाता है।
2. पीसी की सामग्री को 1 से बढ़ाना।
3. आईआर में संग्रहीत निर्देश के अनुसार कार्य करना।

पहले दो चरण फेच चरण कहलाते हैं और तीसरा चरण निष्पादन चरण कहलाता है। फेच चक्र में अगला निर्देश मेमोरी से सीपीयू में पढ़ा जाता है और प्रोग्राम काउंटर को अपडेट किया जाता है। निष्पादन चरण में ऑपकोड की व्याख्या की जाती है और निर्दिष्ट क्रिया की जाती है। निर्देश के फेच और निष्पादन चरण मिलकर इंस्ट्रक्शन चक्र बनाते हैं। इंस्ट्रक्शन चक्र को चित्र 2.5 में दर्शाया गया है।



चित्र 2.5: मूल इंस्ट्रक्शन चक्र

जब किसी निर्देश में एक से अधिक शब्द होते हैं, तो चरण 1 और चरण 2 को आवश्यकतानुसार कई बार दोहराया जा सकता है ताकि पूरा निर्देश प्राप्त किया जा सके। ऐसे मामलों में, एक निर्देश के निष्पादन में मेमोरी में एक या अधिक ऑपरेण्ड शामिल हो सकते हैं, जिनमें से प्रत्येक के लिए मेमोरी एक्सेस आवश्यक होता है। इसके अतिरिक्त, यदि अप्रत्यक्ष एड्रेसिंग का उपयोग किया जाता है, तो अतिरिक्त मेमोरी एक्सेस की आवश्यकता होती है।

### सीपीयू के प्रमुख घटक

सीपीयू के तीन मुख्य घटक होते हैं— अंकगणितीय एवं तर्क इकाई (एएलयू), नियंत्रण इकाई (सीयू), और रजिस्टर।

#### अंकगणितीय एवं तर्क इकाई (एएलयू)

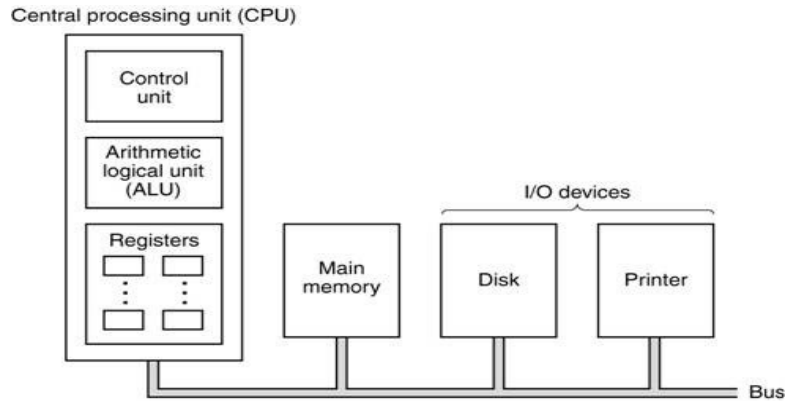
यह अंकगणितीय और तार्किक क्रियाएँ करती है। उदाहरण के लिए, यह मेमोरी या सीपीयू के कुछ रजिस्ट्रों से दो बाइनरी संख्याओं को जोड़ सकती है।

#### नियंत्रण इकाई

यह अन्य कंप्यूटर घटकों की क्रियाओं को नियंत्रित करती है ताकि निर्देश सही क्रम में निष्पादित हो सकें।

#### रजिस्टर

ये सीपीयू के अंदर अस्थायी भंडारण होते हैं। यह सीपीयू की आंतरिक मेमोरी होती है, जो बहुत तेज गति से पढ़ और लिख सकती है। इसका उपयोग प्रसंस्करण के दौरान डेटा और निर्देशों को अस्थायी रूप से रखने के लिए किया जाता है। यह अंतिम निर्देश के स्थान को भी संग्रहीत करता है, जिससे यह अगले निष्पादित होने वाले निर्देश के स्थान का पता लगा सकता है।



चित्र 2.6 सीपीयू के मुख्य घटक

### रजिस्टर संगठन

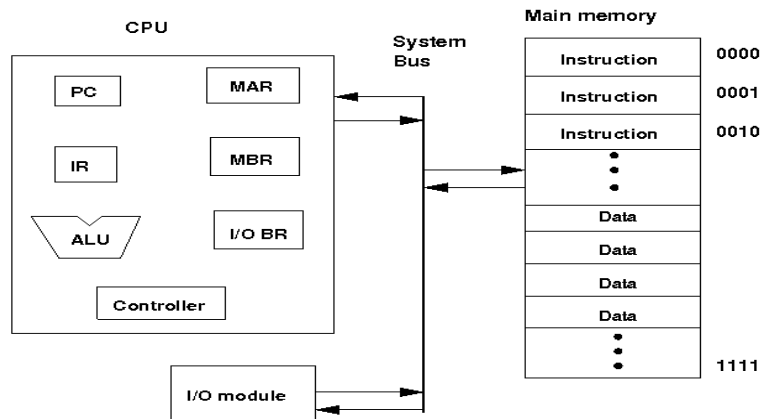
सीपीयू के संचालन को नियंत्रित करने के लिए कई तरह के सीपीयू रजिस्टर होते हैं। निर्देश निष्पादन के लिए ज़रूरी, सबसे ज़्यादा इस्तेमाल होने वाले चार रजिस्टर नीचे दिए गए हैं।

### प्रोग्राम काउंटर (पीसी)

इसमें उस निर्देश का पता होता है जिसे फ़ेच किया जाना है। हर निर्देश के फ़ेच होने के बाद सीपीयू द्वारा प्रोग्राम काउंटर को अपडेट किया जाता है, ताकि यह हमेशा अगले निष्पादित होने वाले निर्देश की ओर संकेत करे। कोई ब्रांच या स्किप निर्देश भी पीसी की सामग्री को बदल सकता है।

### निर्देश रजिस्टर (आईआर)

इसमें वह निर्देश होता है जिसे अभी-अभी फ़ेच किया गया है। फ़ेच किए गए निर्देशों को आईआर में लोड किया जाता है, जहाँ ऑपकोड और ऑपरेंड स्पेसिफ़ायर का विश्लेषण किया जाता है।



चित्र 2.7: इंस्ट्रक्शन रजिस्टर (आईआर)

### मेमोरी एड्रेस रजिस्टर (MAR)

यह मुख्य मेमोरी के उस स्थान का पता रखता है, जहाँ से जानकारी प्राप्त करनी है या जहाँ जानकारी संग्रहित करनी है। एमएआर की सामग्री सीधे एड्रेस बस से जुड़ी होती है।

### मेमोरी बफर रजिस्टर (MBR)

यह उस डेटा शब्द को संग्रहीत करता है जिसे मेमोरी में लिखा जाना है या जो हाल ही में पढ़ा गया है। एमबीआर की सामग्री सीधे डेटा बस से जुड़ी होती है। इसे मेमोरी डेटा रजिस्टर (MDR) भी कहा जाता है।

इन विशिष्ट रजिस्ट्रों के अलावा, कुछ अस्थायी रजिस्टर भी हो सकते हैं जो उपयोगकर्ता को दिखाई नहीं देते। ऐसे में एएलयू की सीमा पर अस्थायी बफरिंग रजिस्टर हो सकते हैं; ये रजिस्टर एएलयू के लिए इनपुट और आउटपुट रजिस्टर के रूप में कार्य करते हैं और एमबीआर तथा उपयोगकर्ता-दृश्य रजिस्ट्रों के साथ डेटा का आदान-प्रदान करते हैं।

### सिस्टम बस

सीपीयू सिस्टम के अन्य भागों से सिस्टम बस के माध्यम से जुड़ा होता है। सिस्टम बस के जरिए सीपीयू और अन्य घटकों के बीच डेटा या जानकारी का स्थानांतरण होता है। सिस्टम बस के तीन मुख्य घटक होते हैं:

### डेटा बस

यह द्विदिश होती है और मुख्य मेमोरी तथा सीपीयू के बीच डेटा के स्थानांतरण के लिए उपयोग की जाती है। यह प्रोसेसर और मेमोरी या I/O डिवाइस के बीच स्थानांतरित डेटा के आकार को निर्धारित करती है। इसे बिट्स में मापा जाता है।

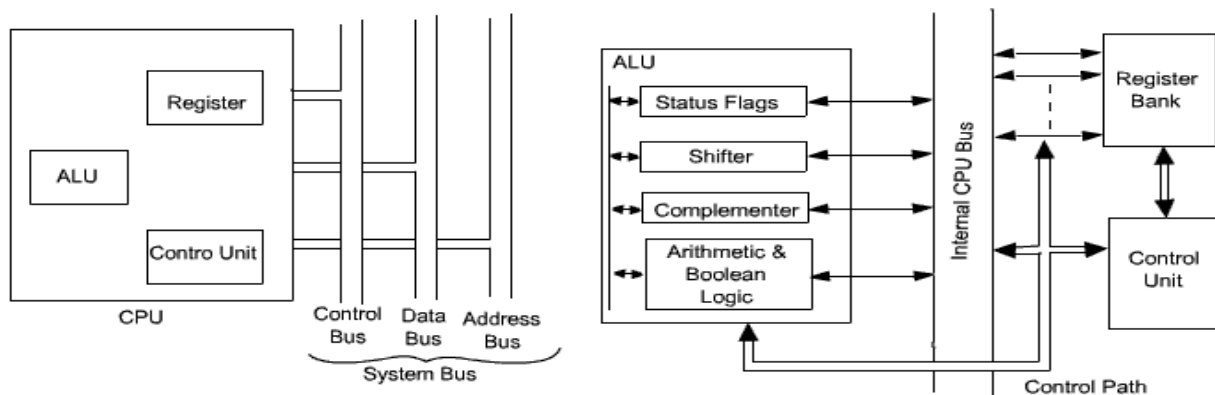
### एड्रेस बस

यह एकदिश होती है और किसी विशेष मेमोरी स्थान तक पहुँचने के लिए उस स्थान का पता भेजने के लिए उपयोग की जाती है। यह उस मेमोरी के आकार को निर्धारित करती है जिसे प्रोसेसर द्वारा एक्सेस किया जा सकता है।

### कंट्रोल बस

यह सीपीयू द्वारा उत्पन्न विभिन्न नियंत्रण संकेतों को सिस्टम के विभिन्न भागों तक पहुँचाने के लिए उपयोग की जाती है।

यह सिस्टम बस पर होने वाली क्रिया के प्रकार को दर्शाती है। उदाहरण के लिए, "मेमोरी रीड" एक संकेत है जो सीपीयू द्वारा उत्पन्न किया जाता है, यह दर्शाने के लिए कि मेमोरी से डेटा पढ़ने की प्रक्रिया करनी है। कंट्रोल बस के माध्यम से यह संकेत मेमोरी मॉड्यूल तक पहुँचता है ताकि आवश्यक क्रिया की जा सके। जैसा कि चित्र 2.8 में दिखाया गया है, यह सीपीयू के आंतरिक संगठन (को दर्शाता है।



चित्र 2.8: सीपीयू का आंतरिक संगठन – विशेषताएँ

**प्रोसेसर के प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले कई महत्वपूर्ण कारक होते हैं:**

**प्रोसेसर की गति/क्लॉक दर** प्रोसेसर की क्लॉक स्पीड यह दर्शाती है कि वह एक सेकंड में कितने निर्देशों को प्रोसेस कर सकता है। यह उस घड़ी की गति होती है जो प्रोसेसर को नियंत्रित करती है। पहला प्रोसेसर 8088, 4.77 MHz पर कार्य करता था। आधुनिक प्रोसेसर 2 GHz या उससे अधिक गति पर कार्य करते हैं। 3.0 GHz की क्लॉक स्पीड वाला सीपीयू प्रति सेकंड तीन अरब निर्देशों को प्रोसेस कर सकता है। अधिक तेज सीपीयू अधिक ऊर्जा का उपयोग करता है और अधिक गर्मी उत्पन्न करता है।

### सीपीयू कोर

सीपीयू में एक या अधिक प्रोसेसिंग इकाइयाँ हो सकती हैं, जिन्हें कोर कहा जाता है। आधुनिक कंप्यूटरों में मल्टी-कोर प्रोसेसर होते हैं। अधिक कोर होने से सीपीयू एक साथ कई प्रोग्राम चला सकता है। प्रत्येक कोर पूर्ण रूप से कार्यात्मक होता है और इसमें एल्यू, नियंत्रण इकाई और रजिस्टर होते हैं। ड्यूल कोर में 2 कोर होते हैं, जबकि क्वाड कोर में 4 कोर होते हैं।

उदाहरण के लिए, इंटेल कोर i7 चिप्स, i5 से बेहतर प्रदर्शन करते हैं और i5, i3 से बेहतर होते हैं। इंटेल कोर i3 प्रोसेसर ड्यूल कोर होते हैं, जबकि i5 और i7 क्वाड कोर होते हैं।

### कैश मेमोरी

यह सीपीयू की छोटी मेमोरी होती है जो रैम की तुलना में सीपीयू के अधिक निकट होती है। इसका उपयोग उन निर्देशों और डेटा को अस्थायी रूप से संग्रहीत करने के लिए किया जाता है जिनका सीपीयू बार-बार उपयोग कर सकता है। सीपीयू की नियंत्रण इकाई पहले कैश में निर्देशों को खोजती है, जिससे रैम से बार-बार डेटा लाने की आवश्यकता नहीं पड़ती।

रैम, कैश की तुलना में धीमी होती है, जबकि कैश तेज होती है और कम समय में डेटा सीपीयू तक पहुँचाती है। अधिक कैश मेमोरी होने से सीपीयू का प्रदर्शन बेहतर होता है। कैश के तीन प्रकार होते हैं—

लेवल 1 (L1) – सबसे छोटी और सबसे तेज (8 KB से 64 KB)

लेवल 2 (L2) – L1 से बड़ी, थोड़ी धीमी

लेवल 3 (L3) – L2 से भी बड़ी, परंतु L1 से धीमी

आधुनिक सीपीयू में लगभग 512 KB L1 कैश और 1024 KB या 2048 KB (2 MB) L2 कैश होती है। कैश, रैम की तुलना में महँगी होती है और कम स्थान लेती है। प्रत्येक सीपीयू कोर की अपनी L1 कैश होती है, जबकि L2 और L3 साझा (Shared) हो सकती हैं।

### डेटा बस की बैंडविड्थ

डेटा बस सीपीयू को मेमोरी और अन्य इनपुट/आउटपुट उपकरणों से जोड़ती है। यह डेटा के स्थानांतरण का माध्यम है। डेटा बस का आकार (8-बिट, 16-बिट, 32-बिट) यह निर्धारित करता है कि एक बार में कितना डेटा स्थानांतरित होगा।

- 8-बिट → एक कैरेक्टर

- 16-बिट → दो कैरेक्टर
- 32-बिट → चार कैरेक्टर

इसलिए, डेटा बस का आकार सीपीयू के प्रदर्शन को प्रभावित करता है।

### मेमोरी

यह वह स्थान है जहाँ कंप्यूटर डेटा और निर्देशों को संग्रहीत करता है। इसे मुख्य मेमोरी या रैम भी कहा जाता है। अधिक रैम होने से कंप्यूटर तेज चलता है और बड़े प्रोग्राम को आसानी से चला सकता है। सीपीयू प्रोग्राम को चलाने से पहले डेटा को रैम में लोड करता है।

### वर्ड साइज

वर्ड साइज यह दर्शाता है कि सीपीयू एक बार में कितने बिट्स को प्रोसेस कर सकता है। रैम में प्रत्येक मेमोरी स्थान एक शब्द को संग्रहीत करता है और हर स्थान का एक अलग पता होता है।

### सीपीयू के प्रकार

#### 32-बिट और 64-बिट सीपीयू

सीपीयू को 32-बिट या 64-बिट के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है।

- 32-बिट सीपीयू →  $2^{32}$  (लगभग 4 GB) मेमोरी को एड्रेस कर सकता है
- 64-बिट सीपीयू →  $2^{64}$  मेमोरी लोकेशन को एड्रेस कर सकता है
- 64-बिट सीपीयू, 32-बिट सीपीयू की तुलना में अधिक डेटा को तेजी से प्रोसेस कर सकता है।
- 64-बिट ऑपरेटिंग सिस्टम केवल 64-बिट सीपीयू पर ही चलता है, जबकि 32-बिट सीपीयू पर नहीं।

### इंटेल और एएमडी प्रोसेसर

#### इंटेल

यह सीपीयू का सबसे बड़ा निर्माता है और लगभग 80–85% सीपीयू का उत्पादन करता है। यह चिपसेट, मदरबोर्ड, मेमोरी और SSD भी बनाता है।

#### एएमडी

यह इंटेल का मुख्य प्रतिस्पर्धी है और लगभग 10–15% सीपीयू का उत्पादन करता है। यह ग्राफिक्स प्रोसेसर, चिपसेट और मदरबोर्ड भी बनाता है।

### प्रोसेसर तकनीकें

ये तकनीकें केवल एएमडी, केवल इंटेल या दोनों कंपनियों द्वारा उपयोग की जा सकती हैं। इनका उपयोग विभिन्न प्रोसेसरों के प्रदर्शन और विशेषताओं में अंतर करने के लिए किया जाता है। जब हम प्रोसेसर तकनीकों की बात करते हैं, तो इन्हें निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है:

**ओवरक्लॉकिंग**

अधिकांश मदरबोर्ड और प्रोसेसर में बायस सेटिंग बदलकर डिफॉल्ट फ्रीक्वेंसी को बढ़ाया जा सकता है। निर्माता द्वारा निर्धारित गति से अधिक गति पर प्रोसेसर को चलाना ओवरक्लॉकिंग कहलाता है। यह अनुशंसित नहीं है क्योंकि यह स्थिर नहीं हो सकता। अधिक गति पर चलाने से ओवरहीटिंग हो सकती है, जिससे प्रोसेसर को नुकसान पहुँच सकता है।

**वीआरएम (वोल्टेज रेगुलेट और मॉड्यूल)**

सीपीयू ट्रांजिस्टर्स का समूह होता है, जो एक निश्चित वोल्टेज स्तर पर कार्य करते हैं। यदि अधिक वोल्टेज दिया जाए, तो ट्रांजिस्टर जल सकते हैं। इसलिए मदरबोर्ड निर्माता सीपीयू को उचित वोल्टेज प्रदान करने के लिए वीआरएम का उपयोग करते हैं।

**श्रॉटलिंग**

अधिकांश प्रोसेसर और मदरबोर्ड में ओवरहीटिंग से सुरक्षा के लिए श्रॉटलिंग की सुविधा होती है। जब तापमान अधिक हो जाता है, तो सिस्टम की गति कम कर दी जाती है या उसे बंद कर दिया जाता है, ताकि प्रोसेसर को नुकसान से बचाया जा सके।

**हाइपर-थ्रेडिंग**

यह इंटेल द्वारा विकसित तकनीक है, जिसमें एक ही प्रोसेसर में दो निष्पादन थ्रेड को प्रोसेस किया जाता है। जब यह तकनीक सक्रिय होती है, तो प्रोसेसर दो भौतिक प्रोसेसर की तरह कार्य करता है, जिससे मल्टी-थ्रेडेड एप्लिकेशन का प्रदर्शन बेहतर होता है।

**प्रोसेसर में अंतर**

हालाँकि इंटेल और एएमडी प्रोसेसर दो सामान्य आर्किटेक्चर— एक्स86 (32-बिट के लिए) एवं एक्स64 (64-बिट के लिए) का उपयोग करते हैं, फिर भी इनमें कई अंतर होते हैं, जैसे:

1. अलग-अलग प्रोसेसर सॉकेट
2. अलग प्रकार के माइक्रोकोड
3. ड्यूल-कोर और मल्टी-कोर डिज़ाइन में अंतर
4. कैश मेमोरी का आकार

**प्रदर्शन बनाम क्लॉक स्पीड**

माइक्रोप्रोसेसर विभिन्न कार्य करता है जैसे डेटा संग्रहण, गणितीय गणना (जोड़, घटाव, गुणा, भाग) आदि। ये सभी कार्य सीपीयू को दिए गए निर्देशों पर आधारित होते हैं, जो 0 और 1 के रूप में होते हैं। हर निर्देश का एक विशिष्ट बाइनरी कोड होता है। सीपीयू की आंतरिक संरचना में सामान्यतः निम्न भाग होते हैं:

रजिस्टर

अंकगणितीय इकाई

लॉजिक यूनिट

नियंत्रण इकाई

प्रायोगिक गतिविधि

**सीपीयू का इंस्टॉलेशन**

सीपीयू और मदरबोर्ड इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज (ईएसडी) के प्रति संवेदनशील होते हैं, इसलिए निम्न सावधानियाँ रखनी चाहिए: सीपीयू और मदरबोर्ड को ग्राउंडेड एंटी-स्टैटिक मैट पर रखें। सीपीयू को संभालते समय एंटी-स्टैटिक रिस्ट स्ट्रैप पहनें। सीपीयू के कॉन्टैक्ट्स को कभी न छुएँ। सीपीयू को मदरबोर्ड के सॉकेट में लॉकिंग मैकेनिज्म द्वारा सुरक्षित किया जाता है।

**थर्मल कंपाउंड**

यह सीपीयू की गर्मी को हटाने में मदद करता है। पुराने सीपीयू के मामले में पहले उसकी सतह को साफ करें। सीपीयू और हीट सिंक की सतह को आइसोप्रोपाइल अल्कोहल और लिंट-फ्री कपड़े से साफ करें। इसके बाद नया थर्मल कंपाउंड लगाएँ। इस प्रकार सही तरीके से इंस्टॉलेशन करने से सीपीयू का प्रदर्शन बेहतर रहता है और ओवरहीटिंग से बचाव होता है।



चित्र 2.9 — मदरबोर्ड पर सीपीयू स्थापित करना



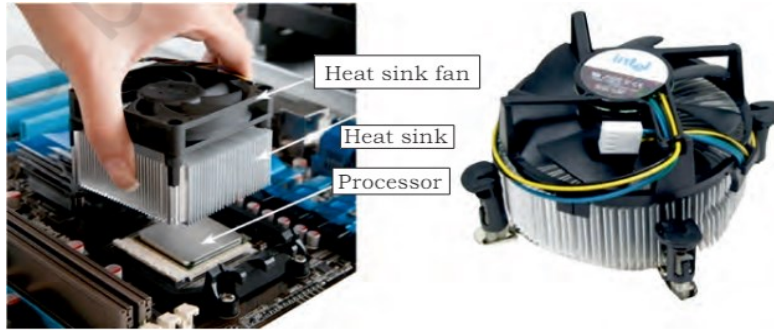
चित्र 2.10 — सीपीयू पर थर्मल कंपाउंड लगाना

**सीपीयू हीट सिंक**

यह आधुनिक कंप्यूटर का एक महत्वपूर्ण घटक है। यह एक चिप के साथ जुड़ा हुआ उपकरण होता है, जो चिप को अधिक गर्म होने से बचाता है। कंप्यूटर में सबसे अधिक ऊष्मा उत्पन्न करने वाले घटक सीपीयू और पावर सप्लायर होते हैं। इन घटकों को निर्धारित तापमान सीमा के भीतर रखना आवश्यक होता है, ताकि अधिक ताप, अस्थिरता, खराबी तथा घटकों की आयु में कमी से बचा जा सके। इनके साथ सामान्यतः कूलिंग की व्यवस्था होती है, जो प्रायः एक पंखे के रूप में होती है।

हीट सिंक एक ऐसा उपकरण है जिसमें पंखा या अन्य साधन होते हैं, जो प्रोसेसर जैसे गर्म घटक को ठंडा रखने का कार्य करते हैं। यह धातु से बना होता है, जो ऊष्मा का चालक होता है और सीपीयू से ऊष्मा को दूर ले जाता है। इसमें तांबा, एल्यूमिनियम या दोनों का मिश्रण उपयोग किया जाता है, जिससे कूलर के आधार से ऊष्मा को हीट पाइप्स के माध्यम से हीट सिंक तक पहुँचाया जाता है।

इसके बाद पंखा हीट सिंक के माध्यम से हवा प्रवाहित करता है, जिससे ऊष्मा हवा में स्थानांतरित होकर सिस्टम के बाहर निकल जाती है। इस प्रकार सीपीयू को सुरक्षित कार्य तापमान में बनाए रखा जाता है। एक द्रव शीतलन प्रणाली भी इसी सिद्धांत पर कार्य करती है, लेकिन इसमें तांबे की हीट पाइप्स के स्थान पर ऊष्मा चालक द्रव से भरी ट्यूबों का उपयोग किया जाता है, जिन्हें एक रेडिएटर तक पंप किया जाता है। तांबा एक अत्यंत अच्छा ऊष्मा चालक है, जिसकी ऊष्मा चालकता 400 W/mK होती है। एल्यूमिनियम की ऊष्मा चालकता 235 W/mK होती है, लेकिन यह तांबे की तुलना में हल्का होता है। हीट सिंक मदरबोर्ड से जुड़ा होता है, और उसका भार मदरबोर्ड पर दबाव डालता है। एल्यूमिनियम हीट सिंक का हल्का वजन मदरबोर्ड पर कम दबाव और तनाव उत्पन्न करता है।



चित्र 2.11 — केबल और कनेक्टर सहित हीट सिंक

हीट सिंक इस प्रकार डिज़ाइन किया जाता है कि यह अपने आसपास के शीतलक माध्यम (जैसे वायु) के संपर्क में आने वाले सतह क्षेत्र को बढ़ा सके, जिससे यह प्रति इकाई समय में अधिक ऊष्मा को बाहर निकाल सके। हीट सिंक के तापीय प्रदर्शन को सुधारने वाले अन्य कारकों में वायु प्रवाह की गति, सामग्री का चयन (आमतौर पर एल्यूमिनियम मिश्र धातु, जिसकी ऊष्मा चालकता 229 W/m<sup>o</sup>K होती है), फिन (या अन्य उभार) का डिज़ाइन तथा सतह उपचार शामिल हैं। प्रोसेसर से संचरित ऊष्मा हीट सिंक के माध्यम से बाहर निकलती है। कंप्यूटर के अंदर लगा पंखा हीट सिंक के ऊपर से हवा प्रवाहित करता है और उसे कंप्यूटर के बाहर निकाल देता है। अधिकांश कंप्यूटरों में हीट सिंक के ठीक ऊपर एक अतिरिक्त पंखा भी लगाया जाता है, जो प्रोसेसर को उचित रूप से ठंडा रखने में सहायता करता है।

ऐसे हीट सिंक जिनमें अतिरिक्त पंखा होता है, उन्हें सक्रिय हीट सिंक कहा जाता है, जबकि जिनमें केवल एक पंखा होता है, उन्हें निष्क्रिय हीट सिंक कहा जाता है। सबसे सामान्य पंखा केस फैन होता है, जो कंप्यूटर के बाहर से ठंडी हवा को अंदर खींचता है और उसे कंप्यूटर के अंदर प्रवाहित करके पीछे की ओर से गर्म हवा को बाहर निकाल देता है।

#### प्रयोगात्मक अभ्यास

- हीट सिंक का स्थापना
- हीट सिंक और फैन असेंबली

हीट सिंक एक शीतलन उपकरण है। हीट सिंक सीपीयू से ऊष्मा को दूर करता है, जबकि पंखा उस ऊष्मा को हीट सिंक से दूर ले जाता है। इस असेंबली में 3-पिन पावर कनेक्टर होता है। चित्र 2.12 में हीट सिंक के केबल और मदरबोर्ड कनेक्टर को दर्शाया गया है।



चित्र 2.12 हीट सिंक को कसना

सीपीयू फैन और हीट सिंक लगाने के लिए, इन चरणों का पालन करें:

- हीट सिंक और फैन असेंबली को मदरबोर्ड पर बने छेदों के साथ सरेखित करें।
- हीट सिंक को पेंच से कस दें।

## अपनी प्रगति जाँचें

### क . बहुविकल्पीय प्रश्न

1. सीपीयू (केंद्रीय प्रसंस्करण इकाई) का मुख्य कार्य क्या है? (क) डेटा संग्रहित करना (ख) गणनाएँ करना और निर्देशों का निष्पादन करना (ग) परिधीय उपकरणों को जोड़ना (घ) विद्युत आपूर्ति का प्रबंधन करना
2. निम्नलिखित में से कौन-सा माइक्रोप्रोसेसर की पीढ़ी नहीं है? (क) प्रथम पीढ़ी (ख) द्वितीय पीढ़ी (ग) चतुर्थ पीढ़ी (घ) सुपर पीढ़ी
3. अंकगणितीय एवं तर्क इकाई (एएलयू) निम्नलिखित में से किस कार्य के लिए उत्तरदायी है? (क) स्मृति का प्रबंधन करना (ख) अंकगणितीय एवं तार्किक क्रियाएँ करना (ग) इनपुट/आउटपुट उपकरणों से संचार करना (घ) निर्देशों का भंडारण करना
4. सीपीयू हीट सिंक का उद्देश्य क्या है? (क) सीपीयू की गति बढ़ाना (ख) सीपीयू को विद्युत आपूर्ति प्रदान करना (ग) सीपीयू द्वारा उत्पन्न ऊष्मा का अपसारण करना (घ) सीपीयू को मदरबोर्ड से जोड़ना
5. सीपीयू में रजिस्टर संगठन से क्या अभिप्राय है? (क) मेमोरी चिप्स की व्यवस्था (ख) इनपुट/आउटपुट पोर्ट्स का विन्यास (ग) अस्थायी डेटा एवं निर्देशों के भंडारण हेतु आंतरिक संरचना (घ) सीपीयू केस का डिजाइन

### ख . रिक्त स्थान भरें

1. \_\_\_\_\_ को कंप्यूटर का मस्तिष्क कहा जाता है, जो निर्देशों को संसाधित करने और आदेशों का निष्पादन करने के लिए उत्तरदायी होता है।

2. \_\_\_\_\_ सीपीयू का वह भाग है जो अंकगणितीय गणनाएँ और तार्किक क्रियाएँ करता है।
3. माइक्रोप्रोसेसर विभिन्न \_\_\_\_\_ के माध्यम से विकसित हुए हैं, जिनमें प्रत्येक पीढ़ी नई प्रौद्योगिकियाँ और क्षमताएँ प्रस्तुत करती है।
4. सीपीयू में रजिस्टर का उपयोग डेटा को अस्थायी रूप से संग्रहीत करने और \_\_\_\_\_ तक त्वरित पहुँच प्रदान करने के लिए किया जाता है।
5. \_\_\_\_\_ एक महत्वपूर्ण अवयव है, जिसका उपयोग सीपीयू से उत्पन्न ऊष्मा का अपसारण करने तथा उसे अतितापन से बचाने के लिए किया जाता है।

### ग . सत्य या असत्य

1. सीपीयू को प्रायः कंप्यूटर का "मस्तिष्क" कहा जाता है क्योंकि यह निर्देशों को संसाधित करता है और गणनाएँ करता है।
2. माइक्रोप्रोसेसर की केवल एक ही पीढ़ी होती है, अर्थात् वे समय के साथ विकसित नहीं हुए हैं।
3. अंकगणितीय एवं तर्क इकाई (एएलयू) अंकगणितीय क्रियाएँ और तार्किक तुलना दोनों करती है।
4. सीपीयू में रजिस्टर का उपयोग डेटा और निर्देशों को अस्थायी रूप से संग्रहित करने तथा त्वरित पहुँच के लिए किया जाता है।
5. सीपीयू हीट सिंक का उपयोग सीपीयू का तापमान बढ़ाने के लिए किया जाता है ताकि उसके प्रदर्शन में सुधार हो।

### घ. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. माइक्रोप्रोसेसर की मूल संरचना का वर्णन कीजिए तथा इसके प्रमुख घटकों की पहचान कीजिए। प्रत्येक घटक सीपीयू के समग्र कार्य में किस प्रकार योगदान देता है?
2. सीपीयू के मुख्य कार्य क्या हैं, और ये कार्य कंप्यूटर प्रणाली के प्रदर्शन को किस प्रकार प्रभावित करते हैं?
3. माइक्रोप्रोसेसर की विभिन्न पीढ़ियों पर चर्चा कीजिए। कौन-सी प्रमुख विशेषताएँ एक पीढ़ी को दूसरी से अलग करती हैं, और इन उन्नतियों ने कंप्यूटिंग शक्ति को किस प्रकार प्रभावित किया है?
4. सीपीयू में अंकगणितीय एवं तर्क इकाई (एएलयू) की भूमिका क्या है? एएलयू द्वारा किए जाने वाले कार्यों के उदाहरण दीजिए।
5. सीपीयू में रजिस्टर संगठन का उद्देश्य समझाइए। रजिस्टर, कैश मेमोरी से किस प्रकार भिन्न होते हैं, और डेटा प्रसंस्करण में इनके क्या लाभ हैं?

### सत्र 3— मदरबोर्ड पर रैम की स्थापना (Installing RAM on Motherboard)

मेमोरी का मूल उद्देश्य किसी निश्चित अवधि तक जानकारी को संचित (याद) रखना है। मनुष्यों की स्मृति उनके मस्तिष्क में होती है, जो मानव शरीर का एक भाग है। इसी प्रकार कंप्यूटर में भी मेमोरी कंप्यूटर प्रणाली का एक महत्वपूर्ण भाग होती है। कंप्यूटर मेमोरी वह संग्रहण स्थान है, जहाँ डेटा और निर्देशों को संग्रहीत किया जाता है। मेमोरी को अनेक छोटे-छोटे भागों में विभाजित किया जाता है, जिन्हें सेल कहा जाता है।

कंप्यूटर में आंतरिक तथा बाह्य दोनों प्रकार के संग्रहण होते हैं। आंतरिक संग्रहण को **प्राथमिक या मुख्य मेमोरी** कहा जाता है। बाह्य संग्रहण को द्वितीयक मेमोरी कहा जाता है। मेमोरी के विभिन्न प्रकार होते हैं और प्रत्येक प्रकार कंप्यूटर प्रणाली के संचालन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस सत्र में हम मुख्य रूप से प्राथमिक मेमोरी, रैम तथा इसके प्रकारों का अध्ययन करेंगे। साथ ही कंप्यूटर में रैम मॉड्यूल की स्थापना को भी प्रदर्शित किया गया है।

#### कंप्यूटर में मेमोरी का महत्व

मेमोरी कंप्यूटर का एक अत्यंत आवश्यक घटक है। सीपीयू कंप्यूटर के प्रारंभ से लेकर बंद होने तक लगातार मेमोरी का उपयोग करता रहता है। जब आप कंप्यूटर चालू करते हैं, तब कंप्यूटर **रीड-ओनली मेमोरी (रोम)** से डेटा लोड करता है और **पावर-ऑन सेल्फ टेस्ट (पोस्ट)** करता है, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि सभी प्रमुख घटक सही ढंग से कार्य कर रहे हैं। मेमोरी नियंत्रक सभी मेमोरी एड्रेस की जाँच तेज **रीड/राइट** प्रक्रिया द्वारा करता है, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि मेमोरी चिप्स में कोई त्रुटि नहीं है। रीड/राइट का अर्थ है— किसी बिट में डेटा लिखना और फिर उसी बिट से डेटा पढ़ना।

कंप्यूटर **बेसिक इनपुट/आउटपुट सिस्टम (बायस)** को रोम से लोड करता है। बायस संग्रहण उपकरणों, बूट क्रम, सुरक्षा, प्लग-एंड-प्ले क्षमता आदि के बारे में मूलभूत जानकारी प्रदान करता है। कंप्यूटर हार्ड डिस्क से ऑपरेटिंग सिस्टम (ओएस) को रैम में लोड करता है। सामान्यतः ऑपरेटिंग सिस्टम के महत्वपूर्ण भाग तब तक रैम में बने रहते हैं, जब तक कंप्यूटर चालू रहता है। इससे सीपीयू को ऑपरेटिंग सिस्टम तक त्वरित पहुँच मिलती है, जिससे पूरे सिस्टम के प्रदर्शन और कार्यक्षमता में सुधार होता है।

जब आप कोई एप्लिकेशन खोलते हैं, तो वह रैम में लोड हो जाती है। एप्लिकेशन के साथ उपयोग में आने वाली फाइलें भी रैम में लोड होती हैं। जब आप फाइल को सहेजते हैं और एप्लिकेशन बंद करते हैं, तो फाइल संग्रहण उपकरण में लिख दी जाती है और रैम से हट जाती है। इस पूरी प्रक्रिया में रैम एक **अस्थायी संग्रहण** के रूप में कार्य करती है, जिससे सीपीयू को डेटा तक आसानी से पहुँच मिलती है। सीपीयू रैम से डेटा प्राप्त करता है, उसे संसाधित करता है और परिणाम पुनः रैम में भेजता है। कंप्यूटर में सीपीयू और रैम के बीच यह प्रक्रिया प्रति सेकंड लाखों बार होती है।

परिणामों को स्थायी रूप से संग्रहण उपकरण में सहेजा जाता है। यदि डेटा को स्थायी संग्रहण में नहीं सहेजा जाता, तो वह नष्ट हो जाता है।

## मेमोरी का वर्गीकरण

कंप्यूटर मेमोरी को मुख्यतः दो भागों में वर्गीकृत किया जाता है—

### 1. आंतरिक मेमोरी

इसे मुख्य या प्राथमिक मेमोरी भी कहा जाता है। यह ऐसी मेमोरी है जो कंप्यूटर के चलने के दौरान कम मात्रा में डेटा को तेज गति से संग्रहीत करती है और तुरंत उपलब्ध कराती है।

### 2. बाह्य मेमोरी

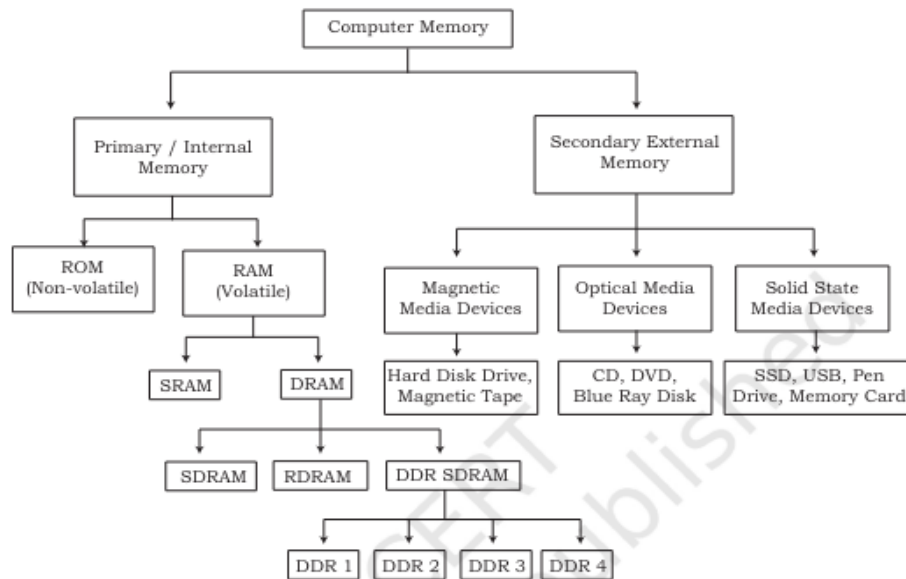
इसे द्वितीयक मेमोरी भी कहा जाता है। यह वह संग्रहण है जो डेटा को स्थायी रूप से सुरक्षित रखता है। उदाहरण— हार्ड डिस्क, सॉलिड-स्टेट ड्राइव (एसएसडी), यूएसबी फ्लैश ड्राइव, कॉम्पैक्ट डिस्क (सीडी) आदि।

### आंतरिक मेमोरी के प्रकार

आंतरिक मेमोरी मुख्यतः दो प्रकार की होती है—

#### 1. रोम

यह केवल-पढ़ने योग्य मेमोरी है। यह **अवाष्पशील** होती है, अर्थात बिना बिजली के भी डेटा को सुरक्षित रखती है। इसका उपयोग मुख्यतः कंप्यूटर को प्रारंभ (बूट) करने के लिए किया जाता है। रोम में संग्रहीत डेटा को सीपीयू पढ़ सकता है, लेकिन उसमें परिवर्तन नहीं कर सकता। सीपीयू सीधे रोम से डेटा एक्सेस नहीं कर सकता। पहले डेटा को रैम में स्थानांतरित किया जाता है, और फिर सीपीयू रैम से उस डेटा को एक्सेस करता है।



चित्र 3.1 मेमोरी के अलग-अलग प्रकार

रोम उन निर्देशों को स्टोर करता है जिनकी ज़रूरत कंप्यूटर के बूट-अप (बूटस्ट्रैपिंग) की प्रक्रिया के दौरान पड़ती है। रोम में मौजूद सामग्री को बदला नहीं जा सकता और रोम के अंदर का डेटा सीपीयू के बंद होने के बाद भी सुरक्षित रहता

है। रोम की क्षमता रैम की तुलना में कम होती है; यह रैम से धीमा और सस्ता होता है। रोम कई प्रकार के होते हैं, जो नीचे दिए गए हैं:

**प्रोम (प्रोग्रामेबल रीड-ओनली मेमोरी):**

इसे उपयोगकर्ता द्वारा प्रोग्राम किया जा सकता है। एक बार प्रोग्राम हो जाने के बाद, इसमें मौजूद डेटा और निर्देशों को बदला नहीं जा सकता।

**इप्रोम (इरेजेबल प्रोग्रामेबल रीड-ओनली मेमोरी):**

इसे दोबारा प्रोग्राम किया जा सकता है। इसे दोबारा प्रोग्राम करने के लिए, पहले के सभी डेटा को मिटाना पड़ता है। डेटा को अल्ट्रावॉयलेट (पराबैंगनी) रोशनी के संपर्क में लाकर मिटाया जा सकता है।

**इइप्रोम (विद्युत द्वारा मिटाई जा सकने वाली प्रोग्राम योग्य केवल-पठनीय स्मृति)**

इस चिप के केवल कुछ भागों को विद्युत क्षेत्र लागू करके मिटाया जा सकता है।

**रैम**

यह रैंडम एक्सेस मेमोरी है, जिसका अर्थ है कि सीपीयू रैम मेमोरी के किसी भी एड्रेस स्थान तक सीधे पहुँच सकता है। यह कंप्यूटर की तीव्र गति से अभिगम्य मेमोरी होती है और इसकी गति नैनोसेकंड (एक सेकंड का अरबवाँ भाग) में मापी जाती है। यह कंप्यूटर की **पढ़ने-लिखने (रीड राइट)** मेमोरी है। प्रोसेसर रैम से निर्देश पढ़ सकता है और परिणाम रैम में लिख सकता है।

यह तीव्र तथा परिवर्तनशील मेमोरी है, जिसका अर्थ है कि यह डेटा को अस्थायी रूप से तभी तक संग्रहीत करती है जब तक विद्युत आपूर्ति चालू रहती है और सीपीयू अन्य कार्य निष्पादित कर रहा होता है। अतः यह आवश्यक है कि सिस्टम बंद करने से पहले डेटा को संग्रहण उपकरण में सहेज लिया जाए। आधुनिक कंप्यूटरों में रैम सामान्यतः **2 GB से 16 GB** तक होती है।

रैम के दो मुख्य प्रकार होते हैं—

- **डायनेमिक रैम**
- **स्टैटिक रैम**

**डायनेमिक रैंडम एक्सेस मेमोरी (DRAM)**

यह कंप्यूटर की मुख्य मेमोरी के रूप में व्यापक रूप से उपयोग की जाती है। प्रत्येक क डीरैम मेमोरी सेल एक **ट्रांजिस्टर** और एक **कैपेसिटर** से बना होता है, जो एक समाकलित परिपथ के भीतर स्थित होते हैं। यह प्रत्येक बिट (बायनरी डिजिट) की जानकारी को संग्रहीत करने के लिए एक कैपेसिटर और एक ट्रांजिस्टर का उपयोग करता है। कैपेसिटर में आवेश बनाए रखने के लिए इसे नियमित रूप से रीफ्रेश करना पड़ता है। इस संरचना में प्रति बिट कम घटकों का उपयोग होता है, जिससे इसकी लागत कम रहती है, लेकिन निरंतर रीफ्रेश की आवश्यकता इसकी गति को कम कर देती है।

**स्टैटिक रैंडम एक्सेस मेमोरी (SRAM)**

इसमें समय-समय पर रीफ्रेश करने की आवश्यकता नहीं होती। यह कैपेसिटर के स्थान पर स्विचिंग परिपथ का उपयोग करती है और बिना निरंतर रीफ्रेश के भी आवेश बनाए रख सकती है। प्रत्येक बिट के लिए अधिक घटकों की आवश्यकता होने के कारण यह महँगी होती है। यह डीरैम की तुलना में तेज, कम घनत्व वाली तथा कम ऊर्जा का उपयोग करने वाली होती है। अपनी उच्च गति के कारण SDRAM का उपयोग सामान्यतः सीपीयू कैश मेमोरी में किया जाता है, न कि मुख्य रैम के रूप में, क्योंकि इसकी लागत अधिक होती है। यह मोबाइल फोन जैसे पोर्टेबल उपकरणों में भी व्यापक रूप से उपयोग की जाती है, जहाँ कम ऊर्जा खपत महत्वपूर्ण होती है।

## DRAM के सामान्य प्रकार

### 1. सिंक्रोनाइज़्ड डायनेमिक रैंडम एक्सेस मेमोरी (SDRAM)

यह पहला प्रकार की मेमोरी थी जो प्रोसेसर बस के साथ समन्वय में कार्य करती है। यह क्लॉक के साथ सिंक्रोनाइज़ होकर तेज गति प्रदान करती है। सामान्यतः एसडीरैम डेटा को 133 MHz तक की गति से स्थानांतरित कर सकती है। वर्तमान में कंप्यूटरों में उपयोग की जाने वाली अधिकांश प्राथमिक DRAM, SDRAM ही होती है। अधिकांश 168-पिन DIMM मॉड्यूल SDRAM मेमोरी का उपयोग करते हैं। SDRAM को उसकी बस गति के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है—

- PC66 = 66 MHz
- PC100 = 100 MHz
- PC133 = 133 MHz

### 2. रैम बस डायनेमिक रैंडम एक्सेस मेमोरी (RDRAM)

इसका नाम इसे बनाने वाली कंपनी रैम बस के नाम पर रखा गया है। यह 2000 के दशक की शुरुआत में लोकप्रिय थी और मुख्यतः वीडियो गेम उपकरणों तथा ग्राफिक्स कार्ड में उपयोग की जाती थी। इसकी डेटा ट्रांसफर गति 1 GHz तक हो सकती थी।

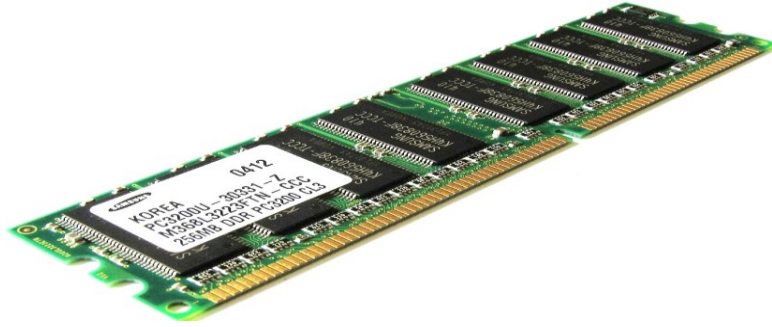
### 3. डबल डेटा रेट सिंक्रोनाइज़्ड डायनेमिक रैंडम एक्सेस मेमोरी (DDR SDRAM)

यह सिंक्रोनाइज़्ड मेमोरी का एक प्रकार है, जो सिंगल डेटा रेट की तुलना में लगभग दोगुना बैंडविड्थ प्रदान करती है। DDR SDRAM प्रत्येक क्लॉक साइकिल में दो बार डेटा ट्रांसफर करती है। 184-पिन डीआईएमएम मॉड्यूल DDR SDRAM चिप्स का उपयोग करते हैं।

इसे MHz तथा थ्रूपुट (MBps) के आधार पर मापा जाता है—

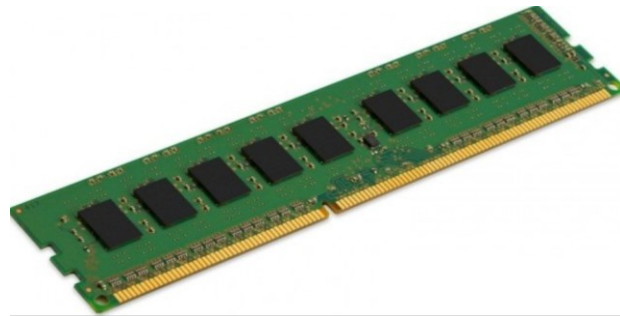
- PC1600 (200 MHz / 1600 MBps)
- PC2100 (266 MHz / 2100 MBps)
- PC2700 (333 MHz / 2700 MBps)
- PC3200 (400 MHz / 3200 MBps)

**(क) DDR1 SDRAM:** इसकी जगह अब DDR2, DDR3, और सबसे हाल ही में, DDR4 SDRAM आ गए हैं। हालाँकि ये उसी सिद्धांत पर काम करते हैं, फिर भी ये मॉड्यूल रैम के पुराने मॉड्यूल के साथ कम्पैटिबल नहीं होते। हर नई पीढ़ी ज़्यादा ट्रांसफर रेट और तेज़ परफॉर्मेंस देती है। सबसे नए DDR4 मॉड्यूल 2133/2400/2666 और यहाँ तक कि 3200 MT/s की तेज़ ट्रांसफर रेट देते हैं।



चित्र 3.2 DDR1 SDRAM

**(ख) DDR2 SDRAM:** यह अपनी एक्सटर्नल डेटा बस को डीडीआर एस डी रैम की दोगुनी स्पीड से चलाता है और इसमें चार-बिट का प्री-फ़ेच बफ़र होता है, जिससे परफॉर्मेंस तेज़ हो जाती है। DDR2 SDRAM मेमोरी में DDR SDRAM मेमोरी की तुलना में ज़्यादा विलंबता (लेटेंसी) होती है। विलंबता (लेटेंसी) इस बात का माप है कि मेमोरी से जानकारी मिलने में कितना समय लगता है—यह संख्या जितनी ज़्यादा होगी, लेटेंसी उतनी ही ज़्यादा होगी। 240 पिन वाले मेमोरी DDR2 SDRAM का इस्तेमाल करते हैं। DDR2 SDRAM मॉड्यूल की आम स्पीड में पीसी 2-3200 (DDR2-400; 3200Mbps थ्रूपुट); पीसी 2-5300 (DDR2-667); पीसी 2-6400 (DDR2-800); और पीसी 2-8500 (DDR2 -1066) शामिल हैं।



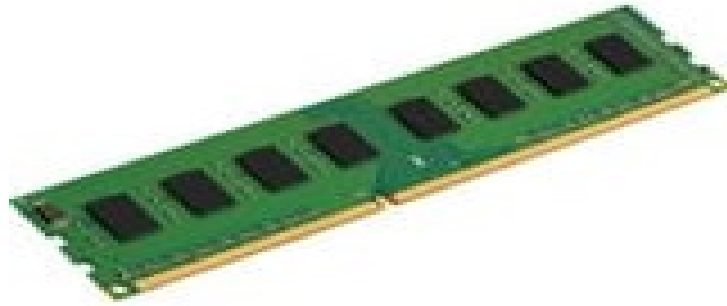
चित्र 3.3 डीडीआर2 एस डी रैम

**(ग) DDR3 SDRAM:** यह कम वोल्टेज पर कार्य करता है, इसमें दोगुनी आंतरिक बैंकें (internal banks) होती हैं, और अधिकांश संस्करण DDR2 की तुलना में तेज़ गति से चलते हैं। इसका 8-बिट प्रीफ़ेच बस (prefetch bus) भी है, जिसमें DDR2 की तुलना में अधिक विलंबता (latency) होती है। हालाँकि DDR3 मॉड्यूल भी 240 पिनो का उपयोग करते हैं, लेकिन उनका लेआउट और कीइंग (keying) DDR2 से भिन्न होता है, और इन्हें एक-दूसरे के स्थान पर उपयोग नहीं किया जा सकता है। DDR3 SDRAM मॉड्यूल की सामान्य गतियों में शामिल हैं:

PC3-8500 (DDR3-1066; 8500 MBps थ्रूपुट)

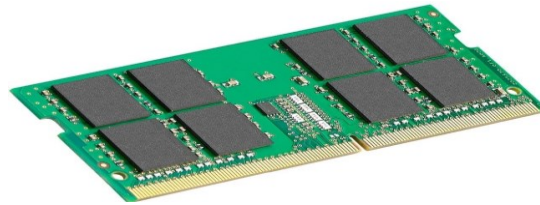
PC3-12800 (DDR3-1600)

PC3-17000 (DDR3-2133)



चित्र 3.4 DDR3 SDRAM

(घ) DDR4 SDRAM: इसे अगस्त 2014 में कोर i-सीरीज प्रोसेसर के लिए इंटेल के एक्स99 चिपसेट के साथ पेश किया गया था और यह DDR मेमोरी की चौथी पीढ़ी है। यह कम वोल्टेज (1.2V) पर काम करती है और प्रति चिप 16 Gb तक की डेंसिटी (DDR3 की डेंसिटी से दोगुनी) को सपोर्ट करती है, इसमें मेमोरी बैंक दोगुने होते हैं और यह मेमोरी तक पहुँच को तेज़ करने के लिए बैंक ग्रुप का इस्तेमाल करती है, लेकिन यह DDR3 की तरह ही आठ-बिट प्रीफ़ेच का इस्तेमाल करती है। इसकी डेटा दरें 1600 Mbps से 3200 Mbps तक होती हैं, जबकि डीडीआर3 के लिए यह 800 Mbps से 2133 Mbps तक होती हैं।



चित्र 3.5 डीडीआर4 एस डी रैम

(ङ) DDR5 SDRAM

DDR5 को 2021 में पेश किया गया था, और यह मेमोरी टेक्नोलॉजी की सबसे नई पीढ़ी है, जो आर्किटेक्चर में एक क्रांतिकारी छलांग को दर्शाती है। यह शायद मेमोरी टेक्नोलॉजी में अब तक की सबसे बड़ी छलांग है, जो हमने SDRAM के बाद देखी है। DDR5 बेहतर चैनल दक्षता, बेहतर पावर मैनेजमेंट और ऑप्टिमाइज़्ड परफॉर्मेंस लाता है - जिससे अगली पीढ़ी के मल्टी-कोर कंप्यूटिंग सिस्टम सक्षम हो पाते हैं। DDR5 की लॉन्च स्पीड, DDR4 की तुलना में लगभग दोगुनी बैंडविड्थ प्रदान करती है। यह उच्च दरों पर चैनल दक्षता को कम किए बिना मेमोरी परफॉर्मेंस को बढ़ाने की भी अनुमति देता है। ये परिणाम केवल टेस्टिंग के दौरान ही नहीं, बल्कि वास्तविक दुनिया की स्थितियों में भी देखने को मिलते हैं।

DDR5 मेमोरी स्टैंडर्ड एक अधिक सघन मेमोरी स्टिक है और आपके सिस्टम में अधिक मेमोरी क्षमता के बराबर है। इसकी तुलना में, DDR4, 16-गीगाबिट मेमोरी चिप्स तक ही सीमित था, लेकिन DDR5, 64-गीगाबिट तक की मेमोरी

चिप्स प्रदान करता है। क्रूशियल 1, DDR5 मेमोरी लॉन्च के समय 4800MT/s की गति से काम करेगी, जो कि DDR4 की अधिकतम मानक गति का 1.5 गुना है।



चित्र 3.6 डीडीआर5 एसडीआर

### संख्यात्मक आधार पर रैम की तुलना

प्रकार	डी रैम	डीडीआर	डीडीआर2	डीडीआर3	डीडीआर4	डीडीआर5
प्रीफेच (Prefetch)	1-बिट	2-बिट	4-बिट	8-बिट	प्रति बैंक बिट	16-बिट
डेटा दर (MT/s)	100–166	266–400	533–800	1066–1600	2133–5100	3200–6400
ट्रांसफर दर (GB/s)	0.8–1.3	2.1–3.2	4.2–6.4	8.5–14.9	17–25.6	38.4–51.2
वोल्टेज (V)	3.3	2.5–2.6	1.8	1.35–1.5	1.2	1.1

### डीरैम पैकेज के प्रकार

#### (i) सिंगल इन-लाइन मेमोरी मॉड्यूल (एसआईएमएम)

ये मॉड्यूल 1980 के दशक के अंत से 1990 के दशक तक व्यापक रूप से उपयोग में थे, और अब अप्रचलित हो चुके हैं। इनमें सामान्यतः 32-बिट डेटा बस होती थी और ये दो प्रकार के होते थे—30 पिन और 72 पिन।

#### (ii) ड्यूल इन-लाइन मेमोरी मॉड्यूल (डीआईएमएम)

वर्तमान मेमोरी मॉड्यूल डीआईएमएम के रूप में उपलब्ध हैं। 'ड्यूल इन-लाइन' का अर्थ है कि मॉड्यूल के दोनों ओर पिन होते हैं। इन मॉड्यूलों में प्रारंभ में 168-पिन कनेक्टर होता था, जो 64-बिट डेटा बस को समर्थन देता है, जो एसआईएमएम की तुलना में दोगुना है। अधिक चौड़ी बस का अर्थ है कि अधिक डेटा प्रवाहित हो सकता है, जिससे समग्र प्रदर्शन बेहतर होता है। नवीनतम डीआईएमएम, डीडीआर4 पर आधारित होते हैं और एसडी रैम में 288-पिन कनेक्टर होते हैं, जो अधिक डेटा प्रवाह प्रदान करते हैं।

(iii) डीआईएमएम और एसओडीआईएमएम रैम मॉड्यूल मदरबोर्ड के स्लॉट में लगाए जाने वाले कार्ड के रूप में होते हैं। वे एक्सपेंशन कार्डों से छोटे हैं और तकनीशियन इन्हें सामान्यतः **मेमोरी स्टिक** कहते हैं। — मेमोरी स्टिक्स के दो सबसे सामान्य प्रकार डीआईएमएम और एसओडीआईएमएम हैं।

ड्यूल इन-लाइन मेमोरी मॉड्यूल (डीआईएमएम) एक परिपथ बोर्ड होता है, जिसमें मेमोरी चिप्स लगे होते हैं। ये लंबे आकार के होते हैं और डेस्कटॉप कंप्यूटरों में उपयोग किए जाते हैं। डीआईएमएम में 168, 184 या 240 पिन होते हैं, जो सभी 64-बिट डेटा स्थानांतरण का समर्थन करते हैं।

**स्मॉल आउटलाइन ड्यूल इन-लाइन मेमोरी मॉड्यूल (एसओडीआईएमएम)** चिप्स आकार में छोटे होते हैं और लैपटॉप कंप्यूटर तथा प्रिंटर जैसे छोटे उपकरणों में उपयोग किए जाते हैं। एसओडीआईएमएम में 72, 100, 144 या 200 पिन होते हैं। 100-पिन पैकेज 32-बिट डेटा स्थानांतरण का समर्थन करता है, जबकि 144 और 200 पिन पैकेज 64-बिट डेटा स्थानांतरण का समर्थन करते हैं।

### रैम कॉन्फ़िगरेशन

लगभग सभी प्रणालियों में विभिन्न आकार की मेमोरी का उपयोग किया जा सकता है। हालांकि, वे प्रणालियाँ जो दो या अधिक समान मॉड्यूलों को एक एकल तार्किक इकाई (मल्टीचैनल) के रूप में अभिगमित करने के लिए डिज़ाइन की गई होती हैं, उन प्रणालियों की तुलना में अधिक तेज़ प्रदर्शन प्रदान करती हैं, जो प्रत्येक मॉड्यूल को अलग-अलग इकाई के रूप में अभिगमित करती हैं।

**सिंगल एवं मल्टीचैनल मेमोरी मोड** : अनेक मदरबोर्ड और सीपीयू सिंगल-चैनल, ड्यूल-चैनल तथा ट्रिपल-चैनल मेमोरी आर्किटेक्चर का समर्थन करते हैं। प्रत्येक सिंगल चैनल 64-बिट संचार पथ का प्रतिनिधित्व करता है, जिसे स्वतंत्र रूप से अभिगमित किया जा सकता है। ड्यूल चैनल में प्रणाली एक समय में 128 बिट तक अभिगमित कर सकती है, जबकि ट्रिपल चैनल में 192 बिट तक अभिगम संभव होता है। ड्यूल और ट्रिपल चैनलों का उपयोग डीडीआर , डीडीआर2 और डीडीआर3 मेमोरी में डबल पम्पिंग तथा अन्य सुधारों के अतिरिक्त प्रदर्शन में वृद्धि प्रदान करता है।

यदि आप डीडीआर3 के साथ ड्यूल-चैनल मदरबोर्ड का उपयोग करते हैं, तो यह डीडीआर3 के थ्रूपुट को दोगुना कर देता है, जिससे एसडीरैम की तुलना में 16 गुना अधिक डेटा थ्रूपुट प्राप्त होता है। यदि आप कंप्यूटर की मेमोरी को उन्नत (अपग्रेड) कर रहे हैं, तो इन चैनलों को समझना महत्वपूर्ण है। आप **डीआईएमएम** मॉड्यूल को युग्म में खरीद सकते हैं। प्रत्येक डीआईएमएम को कहाँ स्थापित किया जाता है, यह निर्धारित करता है कि आपका सिस्टम कितने चैनलों का उपयोग करेगा और इससे रैम के प्रदर्शन पर प्रभाव पड़ सकता है।

#### (i) सिंगल-चैनल (असममित) मोड

प्रारंभ में, एसडीरैम का उपयोग करने वाली सभी प्रणालियाँ सिंगल-चैनल प्रणाली थीं। प्रत्येक 64-बिट डीआईएमएम या एसओडीआईएमएम मॉड्यूल को अलग-अलग संबोधित किया जाता था। यह मोड सिंगल-चैनल बैंडविड्थ संचालन प्रदान करता है और तब उपयोग किया जाता है जब केवल एक डीआईएमएम स्थापित हो या एक से अधिक डीआईएमएम की मेमोरी क्षमता समान न हो। विभिन्न गति वाले डीआईएमएम का उपयोग करने पर, सबसे धीमी मेमोरी का टाइमिंग लागू होता है।

#### (ii) ड्यूल-चैनल मोड

डीडीआर मेमोरी प्रौद्योगिकी ड्यूल-चैनल संचालन का समर्थन करती है। जब दो समान (आकार, गति और विलंबता समान) मॉड्यूल उचित स्लॉट में स्थापित किए जाते हैं, तो मेमोरी नियंत्रक उन्हें तेज़ अभिगम के लिए इंटरलीव्ड मोड में उपयोग करता है। ड्यूल-चैनल मदरबोर्ड आजकल बहुत सामान्य हैं। यह मोड उच्च मेमोरी थ्रूपुट प्रदान करता है और

तब सक्रिय होता है जब दोनों डीआईएमएम चैनलों की मेमोरी क्षमता समान हो। यदि भिन्न गति वाले डीआईएमएम का उपयोग किया जाए, तो सबसे धीमी मेमोरी का टाइमिंग लागू होता है।

यदि आप किसी ड्यूएल-चैनल मदरबोर्ड को देखें, तो उसमें चार मेमोरी स्लॉट होते हैं—दो एक रंग के और दो दूसरे रंग के। चित्र 9.8 में Intel आधारित सीपीयू वाले मदरबोर्ड के चार मेमोरी स्लॉट का आरेख दर्शाया गया है। स्लॉट 1 और 3 एक रंग के होते हैं तथा स्लॉट 2 और 4 दूसरे रंग के होते हैं।

(i) स्लॉट: प्रत्येक स्लॉट में एक डीआईएमएम स्थापित किया जा सकता है।

(ii) बैंक: एक बैंक दो स्लॉट से मिलकर बनता है। बैंक 0 में स्लॉट 1 और 3 होते हैं, जो सामान्यतः नीले रंग के होते हैं। बैंक 1 में स्लॉट 2 और 4 होते हैं, जो सामान्यतः काले रंग के होते हैं। यह इंटेल सीपीयू आधारित मदरबोर्ड के लिए मानक व्यवस्था है।

(iii) चैनलस: प्रत्येक चैनल 64-बिट का पृथक संचार पथ होता है। स्लॉट 1 और 2 मिलकर एक चैनल बनाते हैं, जबकि स्लॉट 3 और 4 दूसरा चैनल बनाते हैं।

आप चित्र 9.8 में दर्शाए अनुसार स्लॉट 2 में एक डीआईएमएम स्थापित कर सकते हैं, जिससे प्रणाली सिंगल-चैनल RAM के रूप में कार्य करेगी। डीआईएमएम को युग्म में खरीदा जा सकता है और यह जानना महत्वपूर्ण है कि उन्हें किस स्लॉट में स्थापित किया जाए। सर्वोत्तम प्रदर्शन के लिए समान को एक ही बैंक में स्थापित करना चाहिए। चित्र 9.9 के अनुसार, स्लॉट 2 और 4 (बैंक 1) में युग्मित स्थापित करें और स्लॉट 1 तथा 3 को खाली रखें। इस प्रकार प्रणाली दो पृथक 64-बिट चैनलों का उपयोग करके ड्यूएल-चैनल आर्किटेक्चर का लाभ उठाती है।

ड्यूएल-चैनल मोड प्राप्त करने के लिए निम्न शर्तें पूरी होनी चाहिए—

- समान मेमोरी आकार: 1 GB, 2 GB, 4 GB
- प्रत्येक चैनल में समान डीआईएमएम विन्यास
- सममित मेमोरी स्लॉट में समान स्थापना



चित्र 3.7: एक डीआईएमएम वाला सिंगल-चैनल

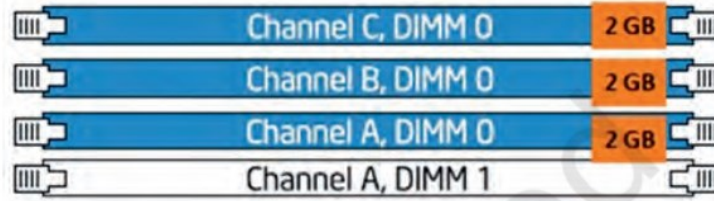


चित्र 3.8: दो डीआईएमएम के साथ डुअल-चैनल

मदरबोर्ड प्रत्येक बैंक के लिए एक ही रंग का उपयोग करता है। इन्टेल आधारित मदरबोर्ड में बैंक 0 में स्लॉट 1 और 3 होते हैं, जिनका रंग समान (काला) होता है। बैंक 1 में स्लॉट 2 और 4 होते हैं, जिनका रंग भिन्न (नीला) होता है। एएमडी मदरबोर्ड में स्लॉट 1 और 2 मिलकर बैंक 0 बनाते हैं तथा स्लॉट 3 और 4 मिलकर बैंक 1 बनाते हैं। चैनल 1 में स्लॉट 1 और 3 होते हैं और चैनल 2 में स्लॉट 2 और 4 होते हैं। एएमडी मदरबोर्ड में भी बैंक 0 (स्लॉट 1 और 2) के लिए एक ही रंग तथा बैंक 1 (स्लॉट 3 और 4) के लिए दूसरा रंग उपयोग किया जाता है।

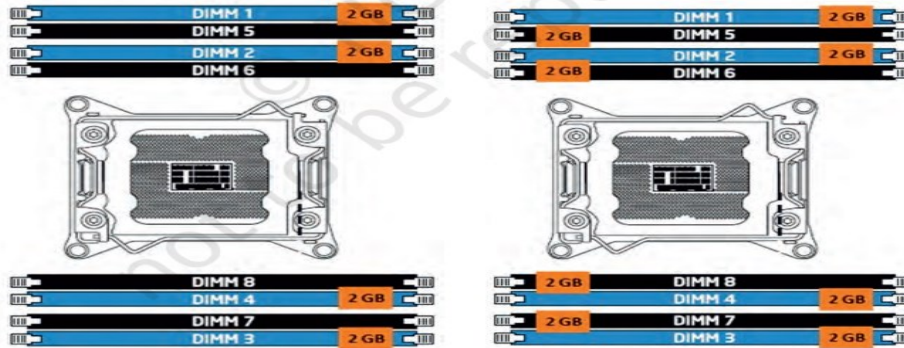
### (iii) ट्रिपल-चैनल मोड

कुछ मदरबोर्ड में चार के स्थान पर छह डीआईएमएम स्लॉट होते हैं। इससे यह संकेत मिलता है कि प्रणाली ट्रिपल-चैनल मेमोरी का समर्थन करती है। ट्रिपल-चैनल इंटरलीविंग डीआईएमएम मेमोरी को क्रमिक रूप से अभिगमित करके समग्र मेमोरी विलंबता को कम करता है। डेटा को मेमोरी मॉड्यूलों में वैकल्पिक क्रम में वितरित किया जाता है। ट्रिपल-चैनल मोड तब सक्रिय होता है जब तीनों नीले मेमोरी स्लॉट में समान मेमोरी मॉड्यूल स्थापित किए जाते हैं।



चित्र 3.9: ट्रिपल-चैनल मोड

(iv) क्वाड-चैनल मोड: यह मोड तब चालू होता है जब चार (या चार के गुणक में) डीआईएमएम क्षमता और गति में एक जैसे हों, और उन्हें क्वाड-चैनल स्लॉट में लगाया गया हो। जब दो मेमोरी मॉड्यूल लगाए जाते हैं, तो सिस्टम डुअल-चैनल मोड में काम करता है। जब तीन मेमोरी मॉड्यूल लगाए जाते हैं, तो सिस्टम ट्रिपल-चैनल मोड में काम करता है।



चित्र 3.10: चार डीआईएमएम के साथ क्वाड चैनल रैम की गति

चित्र 3.11: आठ डीआईएमएमs के साथ क्वाड चैनल

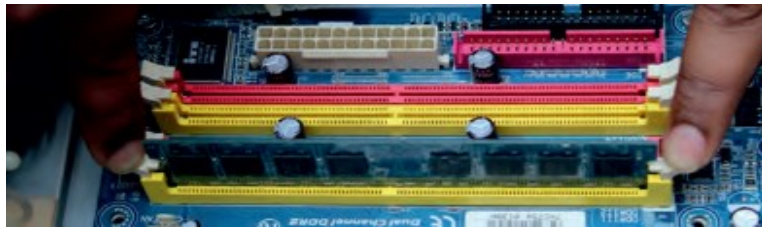
रैम को सीपीयू द्वारा फ्रंट-साइड बस (एफएसबी) तथा मेमोरी बस के माध्यम से एक्सेस किया जाता है। उच्च गुणवत्ता वाली रैम सामान्यतः उस बस गति से भी अधिक विश्वसनीयता के साथ कार्य करती है, जिसके लिए उसे निर्धारित किया गया होता है, और लगभग 100% विश्वसनीयता प्रदान करती है। निम्नलिखित तालिका विभिन्न मेमोरी मॉड्यूल के अधिकतम प्रदर्शन की तुलना दर्शाती है—

तालिका 3.1: विभिन्न मेमोरी मॉड्यूल का प्रदर्शन

रैम का प्रकार	पीसी रेटिंग	रैम गति (MHz में)	अधिकतम थ्रूपुट (MB/sec)
एसडीरैम	PC100	100	800
एसडीरैम	PC133	133	1100
आरआईएमएम	PC800	400	1600
आरआईएमएम	PC1066	533	2100
डीडीआर	PC1600	200	1600
डीडीआर	PC2100	266	2100
डीडीआर	PC2700	366	2700
डीडीआर	PC3200	400	3200
ड्यूल चैनल RIMM	PC800	400	3200
ड्यूल चैनल RIMM	PC1066	533	4200
ड्यूल चैनल DDR2	PC2-3200	400	6400
ड्यूल चैनल DDR2	PC2-4200	533	8400
ड्यूल चैनल DDR2	PC2-5300	667	10600
ड्यूल चैनल DDR2	PC2-6400	800	12800
ड्यूल चैनल DDR3	PC3-1600	800	12800
ड्यूल चैनल DDR3	PC3-1866	933	14900
ड्यूल चैनल DDR3	PC3-2133	1066	17000
ड्यूल चैनल DDR3	PC3-2400	1200	19200

**प्रयोगात्मक अभ्यास — रैम की स्थापना**

- सबसे पहले कंप्यूटर कैबिनेट खोलें। केस खोलने के लिए बाईं ओर के कवर के स्कू हटाएँ और साइड कवर को स्लाइड करें। लैच को खींचकर साइड पैनल को मुक्त करें और फिर उसे चेसिस से बाहर निकालें।
- रैम स्थापित करने से पहले यह सुनिश्चित करें कि वह मदरबोर्ड के साथ संगत हो। यदि मदरबोर्ड पर डीडीआर3 लिखा है, तो उसी प्रकार की डीडीआर 3 रैम ही मेमोरी स्लॉट में लगाई जा सकती है।
- मेमोरी स्लॉट के साइड लॉक को नीचे दबाएँ। रैम मॉड्यूल के नॉच (कट) को स्लॉट की कुंजी के साथ मिलाएँ और रैम के दोनों सिरो पर दबाव डालें, जब तक कि साइड लॉक स्वतः लॉक न हो जाए।



चित्र 3.12 मेमोरी को स्लॉट में नीचे की ओर दबाएँ

- सुनिश्चित करें कि साइड टैब्स ने रैम मॉड्यूल को लॉक कर दिया है।
- अतिरिक्त रैम मॉड्यूल इंस्टॉल करने के लिए ऊपर दिए गए चरणों को दोहराएँ।



चित्र 3.13: रैम मॉड्यूल को लॉक करना

### मदरबोर्ड में ग्राफिक्स कार्ड और साउंड कार्ड की स्थापना

#### ग्राफिक्स कार्ड

एक व्यक्तिगत कंप्यूटर, जिसे सामान्यतः पीसी कहा जाता है, के सुचारु कार्य के लिए कई घटकों की आवश्यकता होती है। इसमें सीपीयू, प्रोसेसर, मदरबोर्ड, रैम आदि शामिल होते हैं। इन्हीं में से एक महत्वपूर्ण घटक ग्राफिक्स कार्ड है। पीसी के लिए ग्राफिक्स कार्ड की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण होती है। यह कंप्यूटर द्वारा उपयोगकर्ता को प्रदर्शित की जाने वाली जानकारी को मॉनिटर (एक आउटपुट डिवाइस) पर दिखाने का कार्य करता है। आप मॉनिटर पर जो कुछ भी देखते हैं, वह ग्राफिक्स कार्ड द्वारा उत्पन्न किया जाता है। अतः आप वर्तमान में जो सामग्री पढ़ रहे हैं, वह भी ग्राफिक्स कार्ड के माध्यम से ही आपके मॉनिटर तक पहुँच रही है। इससे स्पष्ट है कि ग्राफिक्स कार्ड पीसी का एक अत्यंत महत्वपूर्ण घटक है।

लेकिन, उन कंप्यूटरों का क्या जो अलग ग्राफिक्स कार्ड नहीं रखते? वे भी मॉनिटर पर जानकारी प्रदर्शित करते हैं। यह कार्य जीपीयू (ग्राफिक्स प्रोसेसिंग यूनिट) के माध्यम से होता है। प्रत्येक ग्राफिक्स कार्ड में एक जीपीयू होता है, जो इसका मुख्य भाग होता है। कुछ प्रोसेसर में जीपीयू अंतर्निहित होता है, ऐसे मामलों में डेटा प्रदर्शित करने के लिए अलग से ग्राफिक्स कार्ड की आवश्यकता नहीं होती। परंतु जिन प्रोसेसर में अंतर्निहित जीपीयू नहीं होता, उनमें ग्राफिक्स कार्ड आवश्यक होता है।

#### ग्राफिक्स कार्ड का महत्व

एक शक्तिशाली ग्राफिक कार्ड का वास्तविक महत्व उसके प्रदर्शन में निहित होता है। प्रदर्शन से आशय उन फ्रेम दर से है, जो यह खेलों में उत्पन्न करता है, तथा विभिन्न ग्राफिक डिज़ाइन कार्यों में, विशेष रूप से वे कार्य जिनमें 3D मॉडलिंग आदि की आवश्यकता होती है।

इसका अर्थ यह है कि यदि आप गेमिंग के शौकीन हैं, ग्राफिक डिज़ाइनर हैं, या एनीमेशन, 3D अथवा कैड मॉडलिंग जैसे कार्य करते हैं, तो आपके पास एक शक्तिशाली ग्राफिक कार्ड होना आवश्यक है, क्योंकि इन अधिकांश कार्यों की निर्भरता इसी घटक पर होती है। यदि ग्राफिक कार्ड उपयुक्त स्तर का नहीं है, तो उपर्युक्त परिस्थितियों में प्राप्त परिणाम भी संतोषजनक नहीं होंगे।

### उत्पादकता एवं डिजाइन में जीपीयू का महत्व

यदि आप फोटो या वीडियो संपादन, डिजाइनिंग या ग्राफिक्स आधारित कार्य करते हैं, तो एक शक्तिशाली ग्राफिक्स कार्ड अत्यंत आवश्यक होता है। सभी प्रकार के फिल्टर, प्रभाव और रेंडरिंग कार्य एक कमजोर ग्राफिक्स कार्ड या सीपीयू के अंतर्निहित जीपीयू की तुलना में अधिक तेजी से संपन्न होते हैं। इसी कारण डिजाइनर उच्च-स्तरीय ग्राफिक्स कार्ड का उपयोग करते हैं।

### सामान्य उपयोग और मल्टीमीडिया में जीपीयू का महत्व

सामान्य उपयोग और मीडिया उपभोग के संदर्भ में शक्तिशाली ग्राफिक कार्ड का चयन करना आवश्यक नहीं होता। यदि आप कंप्यूटर का उपयोग केवल इंटरनेट ब्राउजिंग, वीडियो देखने, कुछ सामान्य सॉफ्टवेयर या प्रोग्राम चलाने आदि के लिए करते हैं, तो आपको शक्तिशाली ग्राफिक कार्ड की आवश्यकता नहीं होती।

ऐसे अधिकांश मामलों में अंतर्निर्मित जीपीयू पर्याप्त होता है। हालांकि, कुछ उच्च-रिजॉल्यूशन वीडियो के दौरान अंतर्निर्मित जीपीयू में कभी-कभी रुकावट या हल्की समस्याएँ दिखाई दे सकती हैं, फिर भी अधिकांश स्थितियों में यह संतोषजनक रूप से कार्य करता है।

यदि आपके सीपीयू में अंतर्निर्मित जीपीयू उपलब्ध नहीं है, तो आप एक सामान्य समर्पित ग्राफिक कार्ड जैसे एनवीडिया **GT 210/610/710** आदि का उपयोग कर सकते हैं।

### हार्डवेयर स्थापना

अब जब आपने अपने कंप्यूटर को तैयार कर लिया है, तो आप ग्राफिक्स कार्ड स्थापित करने के लिए तैयार हैं।

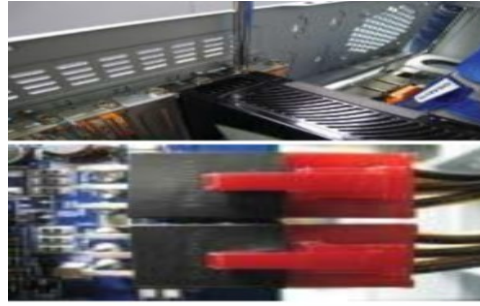
**चरण 1:** पीसीआई एक्सप्रेस एक्स16 स्लॉट को खोजें। यदि आवश्यक हो, तो इस स्लॉट का कवर हटाएँ। इसके बाद ग्राफिक्स कार्ड को पीसीआई एक्सप्रेस एक्स16 स्लॉट के साथ संरेखित (करें और उसे मजबूती से दबाएँ, जब तक कि कार्ड पूरी तरह से सही स्थान पर फिट न हो जाए।



चित्र 3.14

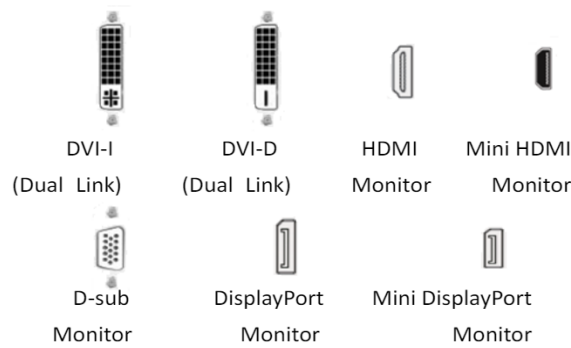
सुनिश्चित करें कि ग्राफिक्स कार्ड का गोल्ड एज कनेक्टर सुरक्षित रूप से सही स्थान पर प्रविष्ट (insert) किया गया हो।

**चरण 2:** कार्ड को अपने स्थान पर मजबूती से स्थिर करने के लिए स्क्रू को पुनः लगाएँ और कंप्यूटर का कवर वापस लगाएँ। यदि आपके कार्ड पर पावर कनेक्टर उपलब्ध हैं, तो उन्हें पावर केबल से अवश्य जोड़ें, अन्यथा सिस्टम बूट नहीं होगा। सिस्टम के संचालन के दौरान कार्ड को स्पर्श न करें, इससे सिस्टम की स्थिरता प्रभावित हो सकती है।



चित्र 3.15

चरण 3. सही केबल को कार्ड और डिस्प्ले से जोड़ें। अंत में, अपना कंप्यूटर चालू करें।



चित्र 3.16

### अपने पीसी को नए जीपीयू के लिए तैयार करना

आपको यह पक्का करना होगा कि आपका पीसी केस आपके नए जीपीयू के लिए सही साइज़ का हो। अगर आप यह पक्का करना चाहते हैं कि आपका पीसी केस किसी भी जीपीयू को आसानी से सपोर्ट कर लेगा, तो आप दुनिया के सबसे बड़े केस में से कोई एक चुन सकते हैं, जैसे कि HYTE Y70 Touch। हालाँकि, अगर आपके पास सामान्य साइज़ का केस है या आप एक बड़े जीपीयू को मिड-टावर या उससे छोटे केस में फिट करने की कोशिश कर रहे हैं, तो आपको अपने जीपीयू को वर्टिकली (खड़ा) लगाना पड़ सकता है। जीपीयू को कैसे लगाया जाए, इसमें कई बातें शामिल होती हैं, लेकिन हमारे पास एक गाइड है जो आपको यह जानने में मदद करेगी कि क्या वर्टिकली लगाया गया जीपीयू आपके लिए सही रहेगा। साथ ही, अगर आप वर्टिकली लगाए जाने वाले जीपीयू का इस्तेमाल करने वाले हैं, तो वर्टिकल माउंट के लिए सबसे अच्छे केस ज़रूर देखें।



चित्र 3.17

आरटीएक्स 4090 फाउंडर्स एडिसन की तुलना इंटेल Arc A770 से करने पर, दोनों ही लंबे जीपीयू हैं, लेकिन यह साफ़ देखा जा सकता है कि 4090 कितना ज्यादा मोटा है। साथ ही, यह ध्यान रखना जरूरी है कि एनविडिया का आरटीएक्स 4090 फाउंडर्स एडिसन, बाज़ार में उपलब्ध सबसे छोटे 4090s में से एक है। कई मामलों में, और जीपीयू को झुकने से बचाने के लिए, बड़े 3090, 4080, 4090, और उनके संबंधित टीआई वर्शन को वर्टिकल माउंटिंग से फ़ायदा होता है।

नया कार्ड इंस्टॉल करने से पहले, आपको यह पक्का करना होगा कि जिस कार्ड को आप बदल रहे हैं, उसके पुराने ड्राइवर अनइंस्टॉल कर दिए गए हों। अगर आप एक नया जीपीयू इंस्टॉल कर रहे हैं और आपके पास पहले से कोई डेडिकेटेड कार्ड नहीं है, तो आप इस सेक्शन को छोड़ सकते हैं।

### नया ग्राफ़िक्स कार्ड इंस्टॉल करना:

चरण 1. पीसी को बंद करें।



चित्र 3.18

चरण 2. पीएसयू की सप्लाय बंद करने के लिए पीसी के पीछे स्विच दबाएँ।

चरण 3. साइड पैनल निकालें (आमतौर पर पीछे दो स्क्रू से जुड़ा होता है)। (अगर आपके पास पहले से जीपीयू इंस्टॉल नहीं है, तो सीधे चरण 3 पर जाएँ।)

चरण 4. पीछे के ब्रैकेट पर जीपीयू को पकड़े हुए स्क्रू निकालें।



चित्र 3.19

चरण 5. पीसीआई-इ स्लॉट क्लिप को अनलॉक करें।

चरण 6. कार्ड को हल्के से खींचकर जीपीयू निकालें।

चरण 7. नए जीपीयू को पीसीआई-इ स्लॉट पर ले जाएं।



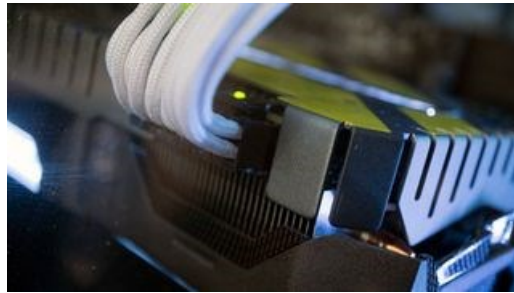
चित्र 3.20

चरण 8. कनेक्टर को स्लॉट में स्लाइड करने के लिए जीपीयू को नीचे दबाएं।

चरण 9. पक्का करें कि सिक्क्योर लॉक अपनी जगह पर क्लिक हो जाए।

चरण 10. कार्ड को चेसिस पर सिक्क्योर करने के लिए पीछे के ब्रैकेट को नीचे स्क्रू करें।

चरण 11. कोई भी ज़रूरी पीएसयू केबल कनेक्ट करें।



चित्र 3.21

**चरण 12:** साइड पैनल को पुनः लगाएँ।

अब आपको केवल केस के पीछे स्थित डिस्प्ले कनेक्टर—जैसे डिस्प्ले -पोर्ट, एचडीएमआई, डीवीआई या वीजीए — को जोड़ना है। इसके बाद पीएसयू का पावर स्विच चालू करें और विंडोज को बूट करें। यदि पीसी चालू नहीं होता या मॉनिटर पर कोई सिग्नल नहीं आता, तो यह सुनिश्चित करने के लिए सभी केबलों की पुनः जाँच करें कि वे सही प्रकार से जुड़े हुए हैं (कंप्यूटर के अंदर तथा पीछे दोनों स्थानों पर), और जीपीयू पीसीआईe स्लॉट में सही ढंग से लगा हुआ है।

### आवश्यक ड्राइवों की स्थापना

जीपीयू को गेमिंग जैसे भारी कार्यों के लिए उपयोग करने से पहले, नए ड्राइवर स्थापित करना आवश्यक है ताकि विंडोज और अन्य सॉफ्टवेयर ग्राफिक्स कार्ड के साथ प्रभावी रूप से संचार कर सकें। नए एनविडिया या एएमडी कार्ड के लिए ड्राइवर डाउनलोड करें और उन्हें स्थापित करें।

### साउंड कार्ड

साउंड कार्ड एक कंप्यूटर विस्तार कार्ड (एक्पेंशन कार्ड) होता है, जिसे ऑडियो इनपुट और आउटपुट के समर्थन के लिए मदरबोर्ड पर लगाया जाता है। इसे पीसी साउंड कार्ड, ऑडियो कार्ड या ऑडियो इंटरफेस भी कहा जाता है। यह कंप्यूटर

के डिजिटल सिग्नलों को एनालॉग सिग्नलों में परिवर्तित करता है, जिससे वे स्पीकर पर चलाए जा सकें। कंप्यूटर साउंड कार्ड मदरबोर्ड में अंतर्निहित भी हो सकते हैं या पेशेवर ऑडियो उत्पादन के लिए बाहरी भी हो सकते हैं।

साउंड कार्ड की मुख्य विशेषताएँ सीओडीईसी, ऑडियो इनपुट/आउटपुट, डिजिटल सिग्नल प्रोसेसर तथा एम्प्लीफायर आदि हैं। ऑडियो कार्ड का उपयोग डिजिटल सिग्नलों को ऑडियो सिग्नलों में और इसके विपरीत परिवर्तित करने के लिए किया जाता है। इसका मुख्य लाभ बेहतर ध्वनि गुणवत्ता और अंतर्निहित साउंड कार्ड की तुलना में अधिक सुविधाएँ प्रदान करना है।

### साउंड कार्ड के कार्य

ऑडियो कार्ड का मुख्य उद्देश्य डिजिटल सिग्नल को एनालॉग सिग्नल में परिवर्तित करना है, ताकि उसे स्पीकर के माध्यम से आउटपुट किया जा सके। इसके अन्य कार्य निम्नलिखित हैं—

- **ऑडियो इनपुट और आउटपुट की सुविधा प्रदान करना:** कार्ड में माइक्रोफोन के लिए इनपुट पोर्ट तथा स्पीकर के लिए आउटपुट पोर्ट होते हैं।
- **ध्वनि गुणवत्ता में सुधार करना:** ये कार्ड सिस्टम द्वारा उत्पन्न ध्वनि की गुणवत्ता को बेहतर बनाने के लिए डिज़ाइन किए जाते हैं। पेशेवर उपयोग के लिए बाहरी ऑडियो कार्ड और भी उच्च गुणवत्ता प्रदान कर सकते हैं।
- **प्लेबैक एवं रिकॉर्डिंग के लिए ऑडियो को डिजिटल से एनालॉग तथा एनालॉग से डिजिटल में परिवर्तित करना।**

### ऑडियो कार्ड की विशेषताएँ

- **एनालॉग-टू-डिजिटल कन्वर्टर (एडीसी):** यह घटक एनालॉग ऑडियो सिग्नलों को रिकॉर्डिंग के लिए डिजिटल सिग्नलों में परिवर्तित करता है। अधिकांश आधुनिक कार्ड में एडीसी और डीएसी का संयोजन होता है, जिसे कोडेक कहा जाता है।
- **डिजिटल-टू-एनालॉग कन्वर्टर (डीएसी):** यह डिजिटल ऑडियो सिग्नलों को स्पीकर पर चलाने के लिए एनालॉग सिग्नलों में परिवर्तित करता है।
- **ऑडियो इनपुट और आउटपुट पोर्ट:** एक मानक साउंड कार्ड में कम से कम माइक्रोफोन के लिए एक इनपुट और स्पीकर या हेडफोन के लिए एक आउटपुट पोर्ट होता है।
- **मदरबोर्ड से कनेक्टर:** कार्ड को कंप्यूटर प्रोसेसर के साथ संचार करने में सक्षम होने के लिए, उसे कंप्यूटर मदरबोर्ड के माध्यम से एक कनेक्शन इंटरफेस की आवश्यकता होती है। ऑडियो कार्ड और मदरबोर्ड के बीच सबसे सामान्य कनेक्टर आईएसए, पीसीआई या पीसीआईई इंटरफेस होते हैं।
- **डिजिटल सिग्नल प्रोसेसर (डीएसपी):** कुछ उन्नत साउंड कार्ड में एक अंतर्निर्मित प्रोसेसर होता है, जो अधिकांश प्रसंस्करण कार्य स्वयं कर सकता है। यह उसी प्रकार है जैसे ग्राफिक कार्ड में ग्राफिक्स प्रोसेसर होता है। इससे ऑडियो डेटा का प्रसंस्करण तेज़ हो जाता है। ये डिजिटल सिग्नल प्रोसेसिंग से संबंधित कार्य करते हैं, जैसे ऑडियो मिक्सिंग तथा ध्वनि संवर्धन।
- **मेमोरी :** साउंड कार्ड में कम क्षमता की रैम होती है, जिसका उपयोग ऑडियो डेटा प्रोसेसिंग को तेज़ करने के लिए किया जाता है।

- **एम्प्लीफायर:** इसका उपयोग ऑडियो सिग्नलों को बढ़ाने के लिए किया जाता है, ताकि वे स्पीकर या हेडफोन जैसे आउटपुट डिवाइस तक पहुँच सकें।
- **फर्मवेयर रोम :** यह मेमोरी कार्ड ड्राइवर जैसे मूलभूत डेटा को संग्रहीत करती है, जो कार्ड को नियंत्रित करते हैं। यह साउंड कार्ड को पहली बार बूट होने पर प्रारंभ करने में भी सहायता करती है।

### साउंड कार्ड के उपयोग

- **पीसी ऑडियो प्लेबैक:** साउंड कार्ड के बिना आपका कंप्यूटर कोई ध्वनि उत्पन्न नहीं कर सकता। यह संगीत, फिल्मों तथा अन्य ऑडियो सामग्री चलाने में उपयोगी होता है।
- **ऑडियो रिकॉर्डिंग:** कार्ड में माइक्रोफोन के लिए इनपुट पोर्ट होता है, जिसका उपयोग आवाज, संगीत वाद्ययंत्र तथा अन्य ध्वनियों को रिकॉर्ड करने में किया जाता है।
- **वॉइस रिकग्निशन सिस्टम:** दृष्टिबाधित उपयोगकर्ताओं के लिए वॉइस रिकग्निशन सिस्टम उपयोगी होता है। साउंड कार्ड उपयोगकर्ता की आवाज को इनपुट के रूप में लेकर कंप्यूटर को निर्देश देने में सहायता करता है।
- **गेमिंग में ध्वनि:** बेहतर गेमिंग अनुभव के लिए उपयोगकर्ता बाहरी साउंड कार्ड का उपयोग कर सकते हैं, जिससे पोजिशनल ऑडियो और सराउंड साउंड बेहतर होता है।
- **संगीत निर्माण :** बाह्य साउंड कार्ड का उपयोग करके संगीत निर्माण कंपनियाँ अपनी उत्पादन गुणवत्ता में सुधार कर सकती हैं। इसका उपयोग वे व्यक्ति भी कर सकते हैं जो व्यक्तिगत स्तर पर संगीत निर्माण प्रारंभ करना चाहते हैं। इनका उपयोग प्रारंभिक स्तर (स्टार्टर) से लेकर पेशेवर संगीत निर्माण तक किया जा सकता है।

### वॉइस ओवर इंटरनेट प्रोटोकॉल (वीओआईपी) संचार

ऑनलाइन संचार के लिए उपयोग किए जाने वाले उपकरणों में साउंड कार्ड का होना आवश्यक होता है। इनका उपयोग इंटरनेट के माध्यम से वॉयस कॉल करने तथा वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग सहित अन्य ऑनलाइन संचार कार्यों में किया जाता है।

### साउंड कार्ड उपयोग के लाभ

- **बेहतर ऑडियो गुणवत्ता:** साउंड कार्ड उपकरणों द्वारा उत्पन्न ऑडियो की गुणवत्ता को बेहतर बनाता है, विशेषकर उन उपकरणों की तुलना में जिनमें साउंड कार्ड नहीं होता। और भी बेहतर गुणवत्ता के लिए उपयोगकर्ता ऐसे बाह्य साउंड कार्ड का चयन कर सकते हैं जिनमें अधिक विशेषताएँ होती हैं। इनमें शोर कम होता है, ध्वनि का विवरण अधिक स्पष्ट होता है तथा बेहतर ध्वनि-परिक्षेत्र (साउंडस्टेज) प्राप्त होता है।
- **अतिरिक्त ऑडियो विशेषताएँ:** साउंड कार्ड में प्रायः समानीकरण, सराउंड साउंड तथा शोर न्यूनीकरण जैसी विशेषताएँ होती हैं। इसका अर्थ है कि उपयोगकर्ताओं को उत्पन्न होने वाली ध्वनि के प्रकार पर अधिक नियंत्रण प्राप्त होता है।
- **बेहतर संगतता:** ये कार्ड विभिन्न प्रकार के ऑडियो उपकरणों तथा वाद्य यंत्रों के साथ संगत होते हैं। इसका अर्थ है कि उपयोगकर्ता किसी भी वाद्य यंत्र का उपयोग करके उत्कृष्ट ऑडियो उत्पन्न कर सकते हैं।

### साउंड कार्ड के नुकसान

- **अतिरिक्त लागत:** बाहरी साउंड कार्ड महँगा हो सकता है, यह उसके प्रकार और सुविधाओं पर निर्भर करता है।

- **अतिरिक्त हार्डवेयर:** विस्तार कार्ड को कंप्यूटर में स्थापित करने के लिए स्थान की आवश्यकता होती है। कुछ कंप्यूटरों में पर्याप्त स्थान नहीं होता, जिससे वे भारी हो सकते हैं।
- **मदरबोर्ड कनेक्टर संगतता समस्या:** कंप्यूटर में उपलब्ध कनेक्टर (पीसीआई, पीसीआईe, आईएसए आदि) के आधार पर साउंड कार्ड का चयन करना पड़ता है।
- **ड्राइवर स्थापना:** उपकरण का उपयोग करने के लिए आपके कंप्यूटर में ऑडियो कार्ड ड्राइवर का होना आवश्यक है। ड्राइवर प्रायः पैकेज के साथ उपलब्ध होते हैं या उपयोगकर्ता उन्हें ऑनलाइन डाउनलोड कर सकते हैं। कार्ड से सर्वोत्तम लाभ प्राप्त करने के लिए उपयोगकर्ता को इसे उपयुक्त सेटिंग्स के साथ विन्यस्त (कॉन्फिगर) करना भी आना चाहिए।

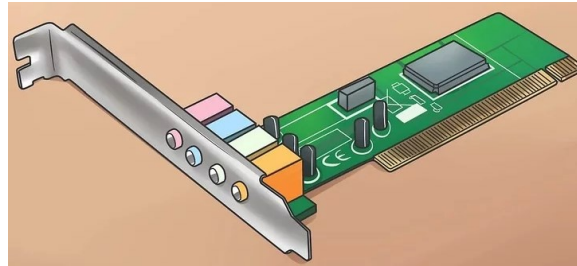
प्रारंभिक कंप्यूटरों में स्पीकर को जोड़ने के लिए साउंड कार्ड स्थापित करना आवश्यक होता था, लेकिन अधिकांश आधुनिक कंप्यूटरों में ध्वनि की पूर्ण सुविधा पहले से ही अंतर्निर्मित होती है। यदि आप अधिक ऑडियो उत्पादन कार्य करते हैं या उच्च गुणवत्ता वाले स्पीकर के लिए सर्वोत्तम ध्वनि गुणवत्ता चाहते हैं, तो साउंड कार्ड स्थापित करना आपको अपेक्षित ध्वनि गुणवत्ता प्रदान करेगा।

### जानने योग्य बातें

अनेक आधुनिक कंप्यूटरों में साउंड कार्ड मदरबोर्ड में ही अंतर्निर्मित होता है, लेकिन यदि आपके पास पुराना कंप्यूटर है, तो आपको केस खोलने की आवश्यकता हो सकती है। यदि आपका कंप्यूटर पुराना है, तो आपको उसमें पीसीआई स्लॉट दिखाई देंगे, जिनमें नए साउंड कार्ड स्थापित किए जा सकते हैं। अंत में, संबंधित ड्राइवर स्थापित करें तथा स्पीकर जोड़कर यह सुनिश्चित करें कि आपका साउंड कार्ड सही प्रकार से कार्य कर रहा है।

### केस खोलना

सुनिश्चित करें कि आपको साउंड कार्ड की आवश्यकता है। लगभग सभी आधुनिक कंप्यूटरों में साउंड कार्ड मदरबोर्ड में ही अंतर्निहित होता है। आप कंप्यूटर के पीछे स्पीकर जैक देखकर इसकी पुष्टि कर सकते हैं। साउंड कार्ड मुख्यतः उन उपयोगकर्ताओं के लिए आवश्यक होता है जो उच्च गुणवत्ता की ध्वनि चाहते हैं (जैसे ऑडियो विशेषज्ञ या रिकॉर्डिंग स्टूडियो), या बहुत पुराने कंप्यूटरों के लिए जिनमें अंतर्निहित साउंड सुविधा नहीं होती।



चित्र 3.22

अपने कंप्यूटर को बंद करें और सभी केबल हटा दें। इससे आप अपने कंप्यूटर को ऐसी जगह ले जा सकेंगे जहाँ से आप उसे आसानी से एक्सेस कर सकें। कंप्यूटर को टेबल पर एक तरफ़ करके रखें, जिसमें पीछे के पोर्ट टेबल के सबसे पास

हों। पोर्ट मदरबोर्ड से जुड़े होते हैं, इसलिए उन्हें टेबल के सबसे पास रखने से यह पक्का होगा कि केस खुला होने पर भी आप मदरबोर्ड तक पहुँच सकें। कंप्यूटर को कालीन पर रखने से बचें।



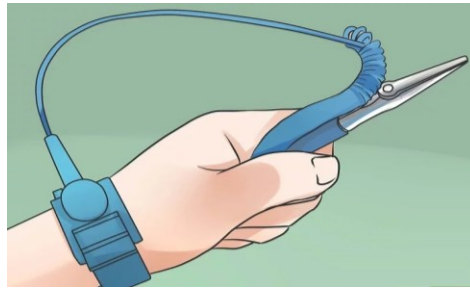
चित्र 3.23

पने कंप्यूटर का साइड पैनल हटा दें। ज्यादातर नए केस में थंबस्कू होते हैं, लेकिन आपको फिलिप्स-हेड स्कूड्राइवर की जरूरत पड़ सकती है। स्कू कंप्यूटर के पीछे लगे होते हैं। मदरबोर्ड के दूसरी तरफ का पैनल हटा दें और उसे एक तरफ रख दें।



चित्र 3.24

खुद को ग्राउंड करें। अपने कंप्यूटर के अंदर काम करते समय आपको हमेशा खुद को ग्राउंड करना चाहिए। किसी भी इलेक्ट्रोस्टैटिक बिल्डअप को डिस्चार्ज करने के लिए आप इलेक्ट्रोस्टैटिक रिस्ट स्ट्रैप का इस्तेमाल कर सकते हैं या मेटल के पानी के नल को छू सकते हैं। अगर आप खुद को ग्राउंड नहीं करते हैं, तो इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज से आपके कंपोनेंट्स को नुकसान पहुंचने का खतरा रहता है।



चित्र 3.25

धूल साफ़ करें। क्योंकि आपका कंप्यूटर खुला है, इसलिए आपको इस मौके का फ़ायदा उठाकर केस के अंदर जमा धूल साफ़ कर देनी चाहिए। बहुत ज़्यादा धूल से ओवरहीटिंग हो सकती है, जिससे आपके पार्ट्स खराब हो सकते हैं।

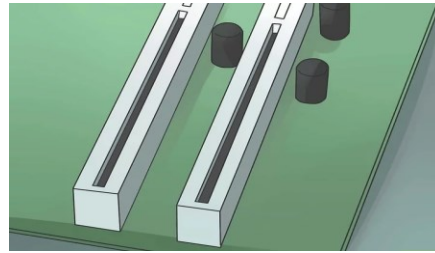
जितना हो सके उतनी धूल और कचरा हटाने के लिए कम्प्रेसड एयर का इस्तेमाल करें। ध्यान रखें कि सभी कोनों और दरारों तक पहुँचें।



चित्र 3.26

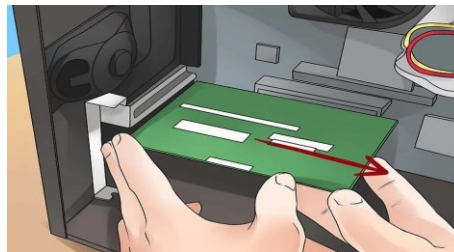
### कार्ड इंस्टॉल करना

पीसीआई स्लॉट का पता लगाएँ। ये वे स्लॉट हैं जिनमें आप एक्सपेंशन कार्ड इंस्टॉल कर सकते हैं। पीसीआई स्लॉट आमतौर पर सफेद रंग के होते हैं, और आपके पास ऐसे 1-5 स्लॉट हो सकते हैं। ये स्लॉट केस के पिछले हिस्से पर लगे, हटाए जा सकने वाले पैनल के साथ एक लाइन में होते हैं। अगर आपको पीसीआई स्लॉट पहचानने में कोई दिक्कत हो रही है, तो अपने मदरबोर्ड का डॉक्यूमेंटेशन देखें। अगर आपके पास मदरबोर्ड का मॉडल नंबर है, तो आप इसे ऑनलाइन भी देख सकते हैं।



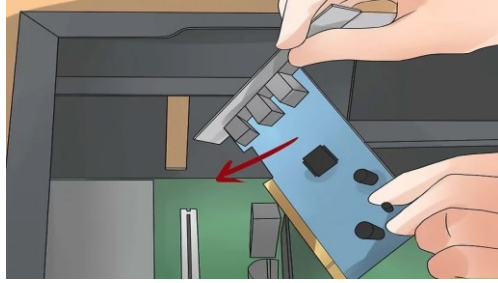
चित्र 3.27

मौजूदा साउंड कार्ड निकाल दें (यदि आवश्यक हो)। यदि आप किसी पुराने कार्ड को बदल रहे हैं, तो पहले पुराने कार्ड को निकालें। दो कार्ड एक साथ लगे होने से हार्डवेयर में टकराव हो सकता है। कार्ड को केस से जोड़ने वाले स्कू को निकालें और कार्ड को सीधे स्लॉट से बाहर खींच लें। हो सकता है कि आपको साउंड कार्ड को अपने सीडी / डीवीडी ड्राइव से अलग करना पड़े। यह सुनिश्चित कर लें कि पुराना कार्ड निकालने से पहले, पुराने साउंड कार्ड से जुड़े सभी स्पीकर अलग कर दिए गए हों।



चित्र 3.28

नया कार्ड डालें। अगर आप नया कार्ड लगा रहे हैं, तो पीछे से डस्ट गार्ड पैनल हटा दें। पक्का करें कि स्लॉट में नॉच कार्ड के साथ लाइन में हों, और कार्ड को सीधे नीचे की ओर मजबूती से दबाएं। कार्ड को स्लॉट में ज़बरदस्ती न डालें, और पक्का करें कि पीछे के पोर्ट बे ओपनिंग के साथ लाइन में हों।



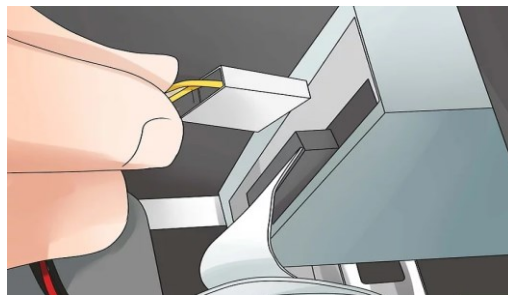
चित्र 3.29

कार्ड को स्क्रू से सुरक्षित करें। कार्ड को कंप्यूटर चेसिस से सुरक्षित करने वाले मेटल टैब में एक स्क्रू लगाएं। ज़्यादा कसें नहीं, लेकिन पक्का करें कि कार्ड केस में अच्छी तरह से लगा हो।



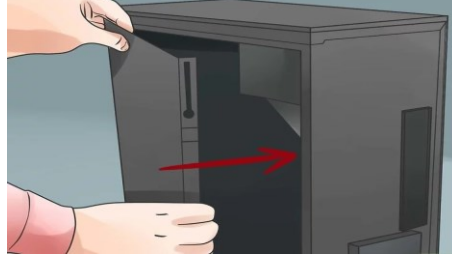
चित्र 3.30

साउंड कार्ड को सीडी / डीवीडी ड्राइव से कनेक्ट करें (वैकल्पिक)। कुछ पुराने साउंड कार्ड एक छोटी केबल के ज़रिए सीडी / डीवीडी ड्राइव से कनेक्ट हो सकते हैं। लगभग सभी नए कंप्यूटरों में यह वैकल्पिक है, क्योंकि अब यह कनेक्शन हार्डवेयर द्वारा ही संभाला जाता है।



चित्र 3.31

केस बंद करें। साइड पैनल को कंप्यूटर पर वापस रखें और उसे सुरक्षित करें। कंप्यूटर को वापस अपनी डेस्क पर रखें और केबल को वापस प्लग इन करें।



चित्र 3.32

अपने स्पीकर लगाएँ। अपने स्पीकर को अपने कंप्यूटर के आस-पास लगाएँ। पक्का करें कि बाएँ और दाएँ चैनल सही तरफ हों। सबवूफ़र को कोने में या दीवार से सटाकर रखने से बचें।



चित्र 3.33

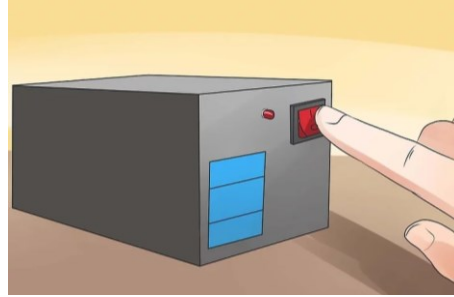
स्पीकर को साउंड कार्ड से कनेक्ट करें। साउंड कार्ड पर मौजूद पोर्ट्स को ध्यान से देखें। ये पोर्ट्स रंग-कोडित होते हैं और इन्हें आपके स्पीकर केबल्स के रंगों से मेल खाना चाहिए।

- गुलाबी- माइक्रोफ़ोन इनपुट।
- हल्का नीला- लाइन लेवल इनपुट।
- लाइम ग्रीन- बाएँ और दाएँ स्टीरियो आउटपुट या हेडफ़ोन।
- नारंगी- सेंटर और सबवूफ़र आउटपुट।
- काला- सराउंड साउंड बाएँ और दाएँ आउटपुट।
- ग्रे- सराउंड साउंड पीछे के बाएँ और दाएँ आउटपुट।
- पीला- डिजिटल आउटपुट।



चित्र 3.34

कंप्यूटर चालू करें। विंडोज के लोड होने का इंतजार करें। आपका साउंड कार्ड विंडोज द्वारा अपने आप पता लगा लिया जाएगा, और ड्राइवर अपने आप इंस्टॉल हो जाएँगे।



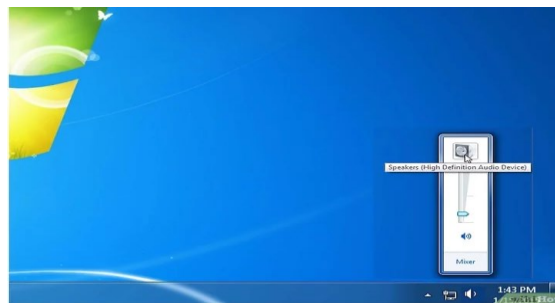
चित्र 3.35

साउंड कार्ड के ड्राइवर्स इंस्टॉल करें। यदि विंडोज आपके साउंड कार्ड के सही ड्राइवर्स इंस्टॉल नहीं कर पाता है, तो आपको ड्राइवर्स मैन्युअली इंस्टॉल करने होंगे। उस डिस्क का उपयोग करें जो ड्राइव के साथ आई थी, या निर्माता से ड्राइवर्स डाउनलोड करें।



चित्र 3.36

स्पीकर्स को टेस्ट करें। पक्का करें कि आपके स्पीकर्स चालू हैं और वॉल्यूम बढ़ा हुआ है। अपने सिस्टम ट्रे में वॉल्यूम आइकन पर क्लिक करें। जब आप वॉल्यूम सेट करने के लिए स्लाइडर का इस्तेमाल करेंगे, तो आपके स्पीकर्स से एक टेस्ट साउंड सुनाई देगा। अगर वॉल्यूम आइकन नहीं दिख रहा है, तो हो सकता है कि आपका साउंड कार्ड ठीक से इंस्टॉल न हुआ हो। पक्का करें कि ड्राइवर्स सही तरीके से इंस्टॉल किए गए थे।



चित्र 3.37

### मदरबोर्ड पर सीएमओएस बैटरी लगाएं

खराब हो रही सीएमओएस बैटरी आपके पीसी के बायस और समय की सेटिंग्स में समस्याएं पैदा कर सकती है। यहाँ बताया गया है कि आप अपनी पुरानी सीएमओएस बैटरी को एक नई बैटरी से कैसे बदल सकते हैं।



चित्र 3.38

मदरबोर्ड पर स्थित सीएमओएस बैटरी आपके पीसी के बंद होने पर भी तिथि, समय और बायस सेटिंग्स को सुरक्षित रखने के लिए उत्तरदायी होती है। अन्य बैटरियों की तरह इसकी भी एक निश्चित आयु होती है और यह समय के साथ समाप्त हो जाती है, भले ही आप अपने सिस्टम का अधिक उपयोग न करें।

सौभाग्यवश, आधुनिक मदरबोर्ड में सीआर2032 सीएमओएस बैटरी होती है, जो किफायती होती है और आसानी से बदली जा सकती है। यह मार्गदर्शिका आपके पीसी में सीएमओएस बैटरी बदलने से संबंधित सभी आवश्यक जानकारी प्रदान करती है।

### सीएमओएस बैटरी बदलने के लिए आवश्यक उपकरण

सीएमओएस बैटरी को बदलने के लिए कुछ उपकरणों की आवश्यकता होती है—

लैपटॉप के निचले पैनल को हटाने के लिए एक फिलिप्स पेचकस आवश्यक होता है। यह तब भी उपयोगी होता है जब आपको सीएमओएस बैटरी स्लॉट तक पहुँचने के लिए GPU और/या कुछ विस्तार कार्ड (Expansion Cards) हटाने की आवश्यकता हो। चूँकि आप अपने सिस्टम के नाजुक घटकों के साथ कार्य कर रहे होते हैं, इसलिए स्थिर विद्युत (Static Electricity) से मदरबोर्ड को होने वाले नुकसान से बचाने के लिए एंटी-स्टैटिक कलाई पट्टा (Wristband) का उपयोग करना उचित होता है।

आपको एक नई सीएमओएस बैटरी की भी आवश्यकता होगी, जिसे आप अपने सिस्टम में स्थापित कर सकें। अधिकांश एटीएक्स और माइक्रो- एटीएक्स मदरबोर्ड, चाहे वे इंटेल या एमडी चिपसेट का समर्थन करते हों, सीआर2032 लिथियम कॉइन सेल बैटरी के साथ संगत होते हैं। सीआर 2032 बैटरियाँ अधिकांश ऑनलाइन विक्रेताओं और हार्डवेयर दुकानों पर आसानी से उपलब्ध होती हैं।

वहीं, मिनी आई.टी.एक्स. मदरबोर्ड और कुछ लैपटॉप में सीएमओएस S बैटरी काले प्लास्टिक में लिपटी होती है, जिसमें एक केबल मदरबोर्ड से जुड़ी होती है। वास्तव में, कुछ लैपटॉप मदरबोर्ड सामान्य सीआर 2032 के स्थान पर सीआर 1220 प्रकार की बैटरी का उपयोग करते हैं, इसलिए अपने लैपटॉप के लिए नई सीएमओएस बैटरी मँगाने से पहले उसके उपयोगकर्ता मार्गदर्शिका को अवश्य देखें।

### सीएमओएस बैटरी को बदलना

सीएमओएस बैटरी के समाप्त होने का सबसे सामान्य संकेत यह है कि हर बार सिस्टम को पुनः प्रारंभ करने पर दिनांक और समय सेटिंग्स रीसेट हो जाती हैं। इसके अतिरिक्त, निम्नलिखित त्रुटियाँ भी दिखाई दे सकती हैं—

- सीएमओएस पढ़ने में त्रुटि
- सीएमओएस चेकसम त्रुटि
- सीएमओएस बैटरी विफलता
- सिस्टम बैटरी का वोल्टेज कम है

यदि आपका कंप्यूटर बार-बार बायस सेटिंग्स के रीसेट होने से संबंधित त्रुटि संदेश प्रदर्शित करता है, तो यह संकेत हो सकता है कि सीएमओएस बैटरी समाप्त हो चुकी है। सामान्यतः सीएमओएस कॉइन सेल बैटरियों की आयु 3 से 5 वर्ष होती है, इसलिए कुछ वर्षों के बाद इन्हें बदलना आवश्यक हो जाता है। जब आपका सिस्टम बायस से आगे बूट नहीं हो पाता या मदरबोर्ड की डिबग एलईडी पावर बटन दबाने के बाद भी लगातार चमकती रहती है, तब सीएमओएस बैटरी को बदलना एक प्रारंभिक समस्या-निवारण उपाय के रूप में उपयोगी होता है।

### अपने पीसी में सीएमओएस बैटरी कैसे बदलें

जब आपके पास आवश्यक उपकरण और नई सीएमओएस बैटरी उपलब्ध हो, तब पुरानी बैटरी को बदलने की प्रक्रिया इस प्रकार है—

**चरण 1:** अपने सिस्टम को बंद करें और उसका एसी पावर एडॉप्टर हटाएँ।

**चरण 2:** मदरबोर्ड के कैपेसिटर में बची हुई विद्युत आवेश को समाप्त करने के लिए पावर बटन को लगभग आधा मिनट तक दबाकर रखें।

**चरण 3:** थम्ब स्कू को ढीला करके अपने पीसी के फ्रंट पैनल को हटाएँ और उसे सुरक्षित स्थान पर रखें। यदि आप लैपटॉप का उपयोग कर रहे हैं, तो उसके निचले भाग के स्कू को फिलिप्स स्कूड्राइवर से खोलें और स्पडजर टूल की सहायता से बैक कवर को सावधानीपूर्वक हटाएँ। सीएमओएस बैटरी बदलने से पहले लैपटॉप की मुख्य बैटरी को अवश्य डिस्कनेक्ट करें।

**चरण 4:** अधिकांश एटी एक्स और माइक्रो -एटीएक्स मदरबोर्ड में सीएमओएस बैटरी स्लॉट के लैच को दबाकर पुरानी बैटरी को आसानी से निकाला जा सकता है।



चित्र 3.39

**चरण 5.** यदि आपको सीएमओएस बैटरी ढूँढने में परेशानी हो रही है, तो आपको जीपीयू को हटाना होगा, क्योंकि ज्यादातर एटी एक्स और माइक्रो एटी एक्स मदरबोर्ड में सीएमओएस बैटरी स्लॉट पीसीआई-e स्लॉट के आस-पास ही होता है।



चित्र 3.40

अधिकांश मिनी-आईटीएक्स मदरबोर्ड में सीएमओएस कॉइन सेल आई /ओ पोर्ट्स के आसपास स्थित होती है। आप पुरानी बैटरी को उसके कनेक्टर को मदरबोर्ड से हटाकर निकाल सकते हैं।

**चरण 5:** नई सीएमओएस बैटरी स्थापित करने के लिए उसे सीएमओएस बैटरी स्लॉट में इस प्रकार रखें कि उसका पॉजिटिव भाग (जिस पर कंपनी का नाम लिखा होता है) ऊपर की ओर रहे, और उसे हल्के से दबाएँ जब तक कि वह स्लॉट में सही से फिट न हो जाए। मिनी-आईटीएक्स मदरबोर्ड में नई सीएमओएस बैटरी के केबल कनेक्टर को सीधे मदरबोर्ड में लगाएँ।

**चरण 6:** यदि आपने जीपीयू को हटाया था, तो उसे पुनः मदरबोर्ड में स्थापित करें और फ्रंट पैनल/बैक कवर को पहले हटाए गए स्क्रू की सहायता से पुनः सुरक्षित करें। जब आप अपने पीसी को चालू करेंगे, तो एक सूचना दिखाई दे सकती है कि बायस सेटिंग्स साफ हो गई हैं। आप इस संदेश को अनदेखा कर सकते हैं और सिस्टम को सामान्य रूप से पुनः प्रारंभ कर सकते हैं, या सीएमओएस बैटरी बदलने से पहले की गई सेटिंग्स को पुनर्स्थापित कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, ऑपरेटिंग सिस्टम में प्रवेश करने के बाद आपको सही तिथि और समय सेट करना भी आवश्यक होगा।

## अपनी प्रगति जाँचें

### क . बहुविकल्पीय प्रश्न

1. कंप्यूटर में मेमोरी का मुख्य उद्देश्य क्या है? (क) उपयोगकर्ता इंटरफेस प्रदान करना (ख) डेटा और निर्देशों को त्वरित अभिगम के लिए संग्रहीत करना (ग) पावर सप्लाई का प्रबंधन करना (घ) परिधीय उपकरणों को जोड़ना
2. निम्नलिखित में से कौन-सी अस्थिर (volatile) मेमोरी का प्रकार है? (क) रोम (ख) फ्लैश मेमोरी (ग) रैम (घ) हार्ड डिस्क
3. रैम की गति क्या निर्धारित करती है? (क) रैम से डेटा को पढ़ने या लिखने की गति (ख) स्टोरेज डिवाइस की क्षमता (ग) रैम मॉड्यूल का आकार (घ) उपयोग किए गए मदरबोर्ड का प्रकार
4. कंप्यूटर में ग्राफिक्स कार्ड का मुख्य कार्य क्या है? (क) ऑडियो आउटपुट को बेहतर बनाना (ख) चित्रों और वीडियो का प्रसंस्करण तथा रेंडरिंग करना (ग) डेटा संग्रहीत करना (घ) इंटरनेट से जुड़ना

5. ग्राफिक्स कार्ड या साउंड कार्ड के लिए आवश्यक ड्राइवर स्थापित करना क्यों महत्वपूर्ण है? (क) कार्ड के भौतिक आकार को बढ़ाने के लिए (ख) हार्डवेयर की संगतता और सर्वोत्तम प्रदर्शन सुनिश्चित करने के लिए (ग) हार्डवेयर की लागत कम करने के लिए (घ) कंप्यूटर की बैटरी आयु बढ़ाने के लिए

### ख . रिक्त स्थान भरें

1. कंप्यूटर में मेमोरी का महत्व यह है कि यह डेटा और निर्देशों के \_\_\_\_\_ की अनुमति देती है, जिससे सीपीयू को जानकारी शीघ्रता से प्राप्त होती है।
2. मेमोरी के दो मुख्य वर्ग होते हैं— \_\_\_\_\_ मेमोरी, जो बिना पावर के भी डेटा सुरक्षित रखती है, तथा अस्थिर मेमोरी, जो पावर बंद होने पर डेटा खो देती है।
3. रोम का पूर्ण रूप \_\_\_\_\_ है, और इसका उपयोग फर्मवेयर को संग्रहीत करने के लिए किया जाता है, जिसे बार-बार परिवर्तित नहीं किया जाता।
4. रैम के विन्यास आकार और प्रकार में भिन्न हो सकते हैं, जैसे \_\_\_\_\_, जिसका उपयोग सामान्यतः डेस्कटॉप में होता है, और SO-डीआईएमएम, जिसका उपयोग लैपटॉप में होता है।
5. ग्राफिक्स कार्ड के सर्वोत्तम प्रदर्शन के लिए निर्माता द्वारा प्रदान किए गए उपयुक्त \_\_\_\_\_ को स्थापित करना आवश्यक होता है।

### ग . सत्य या असत्य

1. कंप्यूटर में मेमोरी आवश्यक है क्योंकि यह सीपीयू द्वारा शीघ्र अभिगम हेतु डेटा के अस्थायी भंडारण की अनुमति देती है।
2. रोम (केवल-पठनीय स्मृति) एक प्रकार की अस्थिर मेमोरी है, जो पावर बंद होने पर अपना डेटा खो देती है।
3. रैम की गति इस बात को प्रभावित करती है कि डेटा कितनी तेजी से पढ़ा या लिखा जा सकता है, जिससे समग्र सिस्टम प्रदर्शन प्रभावित होता है।
4. ग्राफिक्स कार्ड का मुख्य उपयोग कंप्यूटर प्रणाली में ऑडियो आउटपुट को बेहतर बनाना है।
5. साउंड कार्ड और ग्राफिक्स कार्ड जैसे हार्डवेयर घटकों के लिए आवश्यक ड्राइवर स्थापित करना उनके सही कार्य और प्रदर्शन के लिए आवश्यक है।

### घ. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. मेमोरी को कंप्यूटर का एक महत्वपूर्ण घटक क्यों माना जाता है, और यह सिस्टम के समग्र प्रदर्शन को कैसे प्रभावित करती है?
2. मेमोरी के मुख्य वर्ग कौन-कौन से हैं, और वे अस्थिरता तथा उपयोग के आधार पर कैसे भिन्न होते हैं?
3. कंप्यूटर प्रणाली में रोम का उद्देश्य क्या है? इसमें किस प्रकार का डेटा संग्रहीत होता है और यह क्यों महत्वपूर्ण है?
4. रैम के विभिन्न विन्यास (कॉन्फिगरेशन) क्या हैं, और वे कंप्यूटर के प्रदर्शन को कैसे प्रभावित करते हैं?
5. साउंड कार्ड के मुख्य कार्य क्या हैं, और यह अंतर्निहित ऑडियो समाधान की तुलना में क्या लाभ प्रदान करता है? साथ ही, साउंड कार्ड से स्पीकर को सही प्रकार से कैसे जोड़ा जाता है?

## मॉड्यूल 3 - कंप्यूटर हार्डवेयर और परिधीय उपकरणों की स्थापना एवं विन्यास (Installation and Configuration of Computer Hardware and Peripherals)

### मॉड्यूल अवलोकन

कंप्यूटर हार्डवेयर और परिधीय उपकरणों की स्थापना एवं विन्यास (कोनफिगरेशन) में कई महत्वपूर्ण चरण शामिल होते हैं। सबसे पहले यह सुनिश्चित करें कि कंप्यूटर बंद हो और उसका पावर प्लग निकाल दिया गया हो। मदरबोर्ड तक पहुँचने के लिए कंप्यूटर केस खोलें। सीपीयू को स्थापित करें और यह सुनिश्चित करें कि वह सही प्रकार से अपनी जगह पर फिट हो। इसके बाद सीपीयू कूलर को संलग्न करें। रैम मॉड्यूल को निर्धारित स्लॉट में स्थापित करें और उन्हें सुरक्षित करें। पावर सप्लाई यूनिट को स्थापित करें और उसे मदरबोर्ड, सीपीयू तथा अन्य घटकों से जोड़ें। इसके बाद एसएसडी या एचडीडी जैसे स्टोरेज डिवाइस को उनके निर्धारित स्थान पर स्थापित करें और उपयुक्त केबलों से जोड़ें। आवश्यकता होने पर ग्राफिक्स कार्ड को पीसीआईe स्लॉट में स्थापित करें। सभी आंतरिक घटकों की स्थापना के बाद केस को बंद कर दें।

परिधीय उपकरणों के लिए, कीबोर्ड, माउस, मॉनिटर और प्रिंटर जैसे उपकरणों को उपयुक्त पोर्ट में जोड़ें। कंप्यूटर को चालू करें और बायस में प्रवेश करके हार्डवेयर सेटिंग्स का विन्यास करें। अंत में, सभी हार्डवेयर घटकों और परिधीय उपकरणों के लिए आवश्यक ड्राइवर स्थापित करें ताकि वे सही ढंग से कार्य कर सकें।

### अधिगम के परिणाम

इस मॉड्यूल को पूर्ण करने के बाद, आप सक्षम होंगे—

- कंप्यूटर प्रणाली में पावर सप्लाई यूनिट की भूमिका को समझना, जिसमें इसके विभिन्न प्रकार (जैसे ATX, SFX) शामिल हैं।
- विभिन्न प्रकार के परिधीय उपकरणों की पहचान करना, जैसे प्रिंटर, स्कैनर, बाहरी ड्राइव तथा ऑडियो उपकरण।

### मॉड्यूल संरचना

**सत्र 1:** पावर सप्लाई यूनिट (पीएसयू) की स्थापना

**सत्र 2:** कंप्यूटर परिधीय उपकरणों की स्थापना

## सत्र 1: पावर सप्लाई यूनिट (पीएसयू) की स्थापना (Install the Power Supply Unit (PSU))

### पावर सप्लाई यूनिट (पीएसयू)

पावर सप्लाई यूनिट (पीएसयू) एक आंतरिक आईटी हार्डवेयर घटक है। नाम के विपरीत, पावर सप्लाई यूनिट सीधे सिस्टम को पावर प्रदान नहीं करती, बल्कि उसे परिवर्तित करती है। विशेष रूप से, पावर सप्लाई उच्च वोल्टेज वाले प्रत्यावर्ती धारा (एसी) को प्रत्यक्ष धारा (डीसी) में परिवर्तित करती है, और साथ ही डीसी आउटपुट वोल्टेज को आधुनिक कंप्यूटर घटकों की आवश्यकताओं के अनुसार नियंत्रित भी करती है। अधिकांश पावर सप्लाई स्विचड-मोड (एसएमपीएस) प्रकार की होती हैं, जिनमें उच्च दक्षता का लाभ होता है तथा विभिन्न वोल्टेज इनपुट के लिए डिजाइन करना आसान होता है।



चित्र 1.1: पावर सप्लाई यूनिट

पावर सप्लाई एक ऐसा उपकरण है जो पावर कॉर्ड के माध्यम से किसी पावर स्रोत से विद्युत प्राप्त करता है और उसे इलेक्ट्रॉनिक घटकों के प्रभावी संचालन हेतु आवश्यक प्रकार और वोल्टेज में परिवर्तित करता है। यह विद्युत धारा और वोल्टेज को नियंत्रित करता है, जिससे घटकों को पावर उतार-चढ़ाव से सुरक्षा मिलती है तथा विश्वसनीय प्रदर्शन सुनिश्चित होता है।

पावर सप्लाई की कुछ प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित हैं—

- यह दीवार सॉकेट, बैटरी, जनरेटर आदि जैसे एसी या डीसी स्रोत से पावर स्वीकार करती है।
- यह रेक्टिफिकेशन, फिल्टरिंग और रेगुलेशन जैसी प्रक्रियाएँ करके इनपुट पावर को उपयुक्त रूप में परिवर्तित करती है।
- इसमें ऐसे कनेक्टर या टर्मिनल होते हैं, जो आंतरिक या बाहरी विभिन्न घटकों को नियंत्रित पावर प्रदान करते हैं।
- इसमें ओवरलोडिंग या विद्युत झटकों से बचाव के लिए सुरक्षा विशेषताएँ होती हैं।

### पीएसयू की आवश्यकता

पावर सप्लाई यूनिट किसी भी सर्वर का एक महत्वपूर्ण भाग है। इसके बिना आपकी आईटी संरचना कार्य नहीं कर सकती। इसलिए अधिकांश प्रणालियों में खरीद के समय ही पावर सप्लाई शामिल होती है। हालाँकि, कुछ स्थितियों में पीएसयू का एक विकल्प भी उपलब्ध है। पावर ओवर ईथरनेट (पीओई) का उपयोग करके नेटवर्क केबल के माध्यम से

ही विद्युत शक्ति प्रदान की जा सकती है, बिना किसी अलग विद्युत सॉकेट के। यह उन प्रणालियों के लिए उपयुक्त है, जिन्हें अधिक लचीलापन चाहिए। पीओई के माध्यम से वायरलेस एक्सेस पॉइंट को सुविधाजनक स्थान पर स्थापित किया जा सकता है और वायरिंग में कम स्थान लगता है।

### अपने सिस्टम के लिए सही पीएसयू का चयन

सबसे पहले, पावर सप्लाई यूनिट का चयन करते समय यह सुनिश्चित करना आवश्यक है कि वह आपके सर्वर केस और मदरबोर्ड के फॉर्म फैक्टर के अनुकूल हो, जिससे वह सिस्टम में सही प्रकार से फिट हो सके।

दूसरे, वाट क्षमता एक महत्वपूर्ण कारक है। जितनी अधिक वाट क्षमता होगी, उतनी अधिक पावर यूनिट आपके सिस्टम को प्रदान कर सकेगी। इसलिए यह आकलन करना आवश्यक है कि आपके घटकों को कितनी पावर की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, यदि आपके सिस्टम के घटकों को 600W की आवश्यकता है, तो 1200W की पावर सप्लाई लेना उचित होगा, क्योंकि अधिकांश पावर सप्लाई लगभग 50% लोड पर सर्वोच्च दक्षता प्रदान करती हैं। इससे भविष्य में अतिरिक्त घटक जोड़ने की भी सुविधा मिलती है।

अंत में, जब आप पीसी की पावर सप्लाई को बदलते या अपग्रेड करते हैं, तो ब्रांड का चयन भी महत्वपूर्ण होता है। यह सामान्यतः उपयोगकर्ता की पसंद, सिस्टम की संगतता तथा उपयोग के उद्देश्य (जैसे गेमिंग, व्यवसाय या व्यक्तिगत उपयोग) पर निर्भर करता है। एक महत्वपूर्ण सुझाव यह है कि 80 प्लस प्लेटिनम रेटिंग वाली पावर सप्लाई का चयन करें, क्योंकि यह उच्च ऊर्जा दक्षता प्रदान करती है और विद्युत लागत को कम करने में सहायता करती है।

### पावर सप्लाई की दक्षता

80 प्लस पावर सप्लाई की दक्षता एक श्रेणी में मापी जाती है, जो 80 प्लस और 80 प्लस ब्रॉज से लेकर टाइटेनियम तक होती है। '80 प्लस' का अर्थ है कि इस श्रेणी की पावर सप्लाई न्यूनतम 80% दक्षता पर कार्य करती है, और जैसे-जैसे आप प्लेटिनम या टाइटेनियम स्तर की ओर बढ़ते हैं, यह दक्षता लगभग 94% तक पहुँच सकती है (जब 50% लोड हो)।

नवीनतम 80 प्लस पावर सप्लाई उच्च वाट क्षमता पर अधिक प्रभावी ढंग से कार्य करती हैं, इसलिए 80 प्लस Gold, प्लेटिनम और टाइटेनियम (लगभग 94% दक्षता तक) बड़े डेटा सेंटर के लिए उपयुक्त होती हैं। वहीं, 80 प्लस Silver या उससे कम (अधिकतम लगभग 88% दक्षता) पावर सप्लाई पीसी और डेस्कटॉप के लिए अधिक उपयुक्त होती हैं। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि 90% और 92% दक्षता के बीच का अंतर बड़े डेटा सेंटर में ऊर्जा उपयोग के संदर्भ में अत्यंत महत्वपूर्ण प्रभाव डाल सकता है।

### एक से अधिक पीएसयू की आवश्यकता

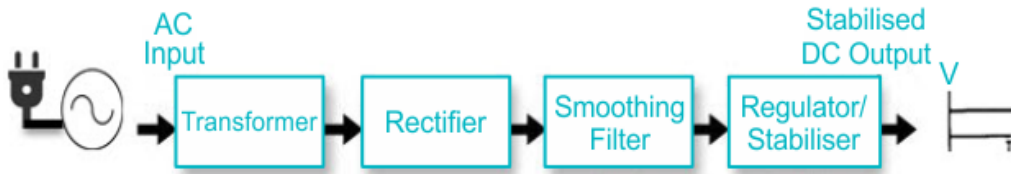
संक्षेप में, एक सर्वर को सदैव कम से कम दो पावर सप्लाई यूनिट की आवश्यकता होती है। यह इस बात पर निर्भर करता है कि आपके सिस्टम में कितनी रेडंडेंसी आवश्यक है। एक विकल्प पूर्णतः रेडंडेंट पावर सप्लाई सिस्टम का होता है, जिसमें एक पीएसयू हमेशा बंद रहता है और किसी समस्या या डाउनटाइम की स्थिति में बैकअप के रूप में कार्य करता है। दूसरा विकल्प साझा पावर सप्लाई का होता है, जिसमें दोनों पीएसयू एक साथ चालू रहते हैं और कार्यभार को साझा

करते हैं। सुझाव दिया जाता है कि आप अपनी वास्तविक आवश्यकता से लगभग दोगुनी वाट क्षमता वाली पावर सप्लाई का उपयोग करें, ताकि अधिकतम अपटाइम सुनिश्चित किया जा सके।

अधिकतम विश्वसनीयता सुनिश्चित करने के लिए निर्बाध विद्युत आपूर्ति ( यूपीएस ) का उपयोग करना भी एक अच्छा विकल्प है, जो विद्युत आपूर्ति बाधित होने पर कंप्यूटर को सीमित समय तक संचालित रखने में सक्षम बनाता है। यूपीएस के तीन प्रकार होते हैं— ऑनलाइन, ऑफलाइन तथा लाइन-इंटरएक्टिव। ऑनलाइन निर्बाध विद्युत आपूर्ति यह सुनिश्चित करती है कि विद्युत की गुणवत्ता निरंतर बनी रहे, जबकि ऑफलाइन यूपीएस विद्युत आपूर्ति बंद होने पर कार्य करना प्रारंभ करता है और इसके सक्रिय होने में थोड़ी देर होती है। लाइन-इंटरएक्टिव यूपीएस इन दोनों का संयोजन होता है तथा अपनी लाइन कंडीशनिंग क्षमता के कारण बेहतर विद्युत सुरक्षा प्रदान करता है।

### पीएसयू का कार्य एवं संचालन

उच्च दक्षता के कारण, आजकल अधिकांश कंप्यूटर (लैपटॉप और मोबाइल उपकरण सहित) स्विच-मोड पावर सप्लाई (एसएमपीएस) का उपयोग करते हैं। ये पावर सप्लाई एक स्विचिंग तत्व या रेगुलेटर (आमतौर पर पावर ट्रांजिस्टर) का उपयोग करके आवश्यक वोल्टेज उत्पन्न करती हैं। स्विचिंग पावर सप्लाई में इलेक्ट्रॉनिक घटक बहुत उच्च आवृत्ति पर निरंतर ON और OFF होते रहते हैं। यह स्विचिंग क्रिया ऊर्जा संचय करने वाले उपकरणों (जैसे इंडक्टर या कैपेसिटर) को इनपुट स्रोत वोल्टेज या आउटपुट लोड से जोड़ती और अलग करती रहती है। एसएमपीएस के उपयोग से पावर सप्लाई का आकार छोटा हो जाता है, क्योंकि ट्रांसफॉर्मर, इंडक्टर और कैपेसिटर का आकार स्विचिंग आवृत्ति के व्युत्क्रमानुपाती होता है। स्विच-मोड संचालन पावर खपत को भी कम करता है— जब स्विच OFF होता है, तो धारा लगभग शून्य होती है, और जब स्विच ON होता है, तो वोल्टेज बहुत कम होता है। इसलिए दोनों स्थितियों में पावर खपत अत्यंत कम होती है। स्विचिंग पावर सप्लाई, रैखिक पावर सप्लाई (लीनियर पावर सप्लाई) की तुलना में अधिक दक्ष होती है, क्योंकि रैखिक पावर सप्लाई में अतिरिक्त ऊर्जा ऊष्मा के रूप में नष्ट हो जाती है, जबकि एसएमपीएस में लगभग पूरी ऊर्जा इनपुट से आउटपुट में परिवर्तित हो जाती है। स्विचिंग तत्व जैसे इंडक्टर, कैपेसिटर या ट्रांजिस्टर कट-ऑफ या सैचुरेशन अवस्था में कार्य करते हैं, जिससे उनमें ऊर्जा का अपव्यय नहीं होता। मूल पावर सप्लाई के आंतरिक कार्य और संचालन को निम्न पावर सप्लाई ब्लॉक आरेख के माध्यम से समझाया जा सकता है—



चित्र 1.2: पावर सप्लाई ब्लॉक आरेख

यह निम्नलिखित मुख्य अवयवों और प्रक्रियाओं से मिलकर बना होता है—

- **इनपुट ट्रांसफॉर्मर:** उच्च एसी मेन्स वोल्टेज को आगे की प्रक्रिया के लिए निम्न स्तर पर परिवर्तित करता है।
- **रेक्टिफायर:** डायोड के ब्रिज विन्यास का उपयोग करके एसी को स्पंदित डीसी में परिवर्तित करता है।

- **फिल्टर कैपेसिटर:** रेक्टिफायर से प्राप्त स्पंदित डीसी तरंग को समतल करके निरंतर डीसी सिग्नल में बदलता है।
- **रेगुलेटर:** लोड करंट या इनपुट वोल्टेज में परिवर्तन होने पर भी स्थिर आउटपुट डीसी वोल्टेज बनाए रखता है।
- **आउटपुट:** आवश्यकतानुसार इलेक्ट्रॉनिक अवयवों को स्थिर डीसी पावर प्रदान करता है। इसमें फ्यूज जैसे सुरक्षा उपकरण भी सम्मिलित होते हैं।

### पावर सप्लाई के उपयोग

पावर सप्लाई के कुछ प्रमुख अनुप्रयोग निम्नलिखित हैं—

- **डेस्कटॉप कंप्यूटर, लैपटॉप, सर्वर:** विभिन्न घटकों के लिए आवश्यक 5V, 12V आदि डीसी वोल्टेज में एसी मेन्स को परिवर्तित करता है।
- **संचार प्रणाली :** राउटर, स्विच, सेल्युलर टावर आदि में संवेदनशील परिपथों को स्थिर डीसी प्रदान करता है।
- **औद्योगिक उपकरण :** मशीनों और स्वचालन प्रणालियों के लिए विश्वसनीय संचालन सुनिश्चित करता है।
- **चिकित्सा उपकरण :** उपकरणों, मॉनिटर और प्रत्यारोपण के लिए सटीक वोल्टेज प्रदान करता है, जिससे उतार-चढ़ाव से बचाव होता है।
- **परिवहन :** विद्युत वाहनों, विमान और नौकाओं में ऊर्जा के कुशल वितरण के लिए उपयोगी।
- **बैकअप पावर :** यूपीएस समाधान बैटरी के माध्यम से बिजली कटने पर अस्थायी पावर प्रदान करते हैं, जिससे डेटा सुरक्षित रहता है और कार्य बाधित नहीं होता।

### पीएसयू की विशेषताएँ और विनिर्देश

#### 3000-W एसी पावर सप्लाई

विवरण	विनिर्देश
प्रकार (टाइप)	पावर फैक्टर करेक्टर के साथ ऑटो रेंजिंग इनपुट
वोल्टेज (वोल्टेज)	100 से 240 VAC ( $\pm 10\%$ )
धारा रेटिंग	16 A अधिकतम (100–120 VAC पर 1451 W आउटपुट) 16 A अधिकतम (200–240 VAC पर 3051 W आउटपुट)
आवृत्ति	50 से 60 Hz ( $\pm 3$ Hz)
आउटपुट क्षमता	1451 W अधिकतम (100–120 VAC) 3051 W अधिकतम (200–240 VAC)
आउटपुट वोल्टेज (110/120 V पर)	3.4V ( $\pm 4\%$ ) @ 15A; 50V ( $\pm 4\%$ ) @ 28A
आउटपुट वोल्टेज (200/240 V पर)	3.4V ( $\pm 4\%$ ) @ 15A; 50V ( $\pm 4\%$ ) @ 28A
दक्षता (Efficiency)	50% लोड पर >94%
ITHD	50% लोड पर <5.1%

#### 3500-W High वोल्टेज एसी /डीसी पावर सप्लाई (SAN192C-6 और SAN384C-6)

विवरण	विनिर्देश
प्रकार	पावर फैक्टर करेक्टर के साथ ऑटो रेंजिंग इनपुट
इनपुट वोल्टेज रेंज	120 VAC (85–132 VAC) 240 VAC (170–264 VAC) 277 VAC (188–305 VAC) 240 VDC (192–288 VDC) 380 VDC (260–400 VDC)
इनपुट धारा	20A सेवा, 16A अधिकतम (240/277 VAC) 20A सेवा, 16A अधिकतम (240/380 VDC)
इनपुट आवृत्ति	47 से 63 Hz
आउटपुट क्षमता	1500 W (100–120 VAC) 3100 W (200–210 VAC) 3500 W (215–240/277 VAC) 3100 W (200–215 VDC) 3500 W (220–380 VDC)

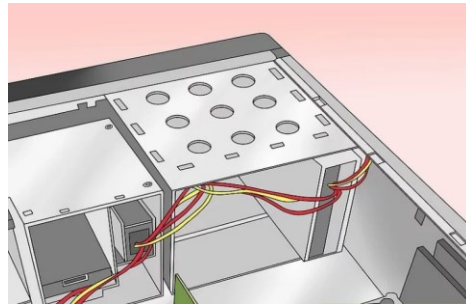
### प्रैक्टिकल एक्टिविटी 1.1: कंप्यूटर में पीएसयू लगाने की प्रक्रिया

**आवश्यक सामग्री:** पावर सप्लाय यूनिट (पीएसयू), कंप्यूटर केस, स्क्रू (आमतौर पर PSU या केस के साथ उपलब्ध), पेचकस (स्क्रूड्राइवर), एंटी-स्टैटिक कलाई पट्टा (वैकल्पिक, किन्तु अनुशंसित), केबल टाई

प्रक्रिया

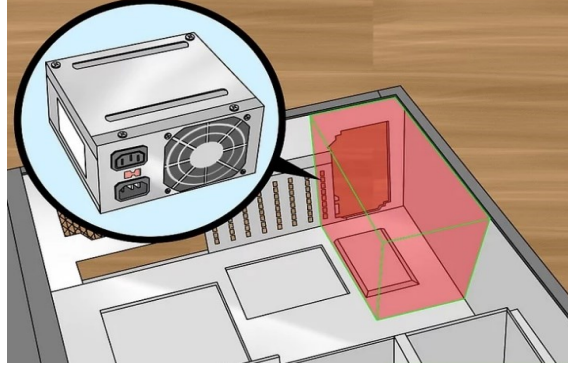
**चरण 1. काम करने की जगह तैयार करें:** पक्का करें कि आपके पास काम करने के लिए एक साफ़ और स्टैटिक-फ्री जगह हो। अगर उपलब्ध हो, तो एंटी-स्टैटिक रिस्ट स्ट्रैप पहनें।

**चरण 2. कंप्यूटर केस खोलें:** कंप्यूटर केस के साइड पैनल के स्क्रू खोलें या उसका लैच हटाएँ, ताकि आप उसके अंदर के हिस्से तक पहुँच सकें।



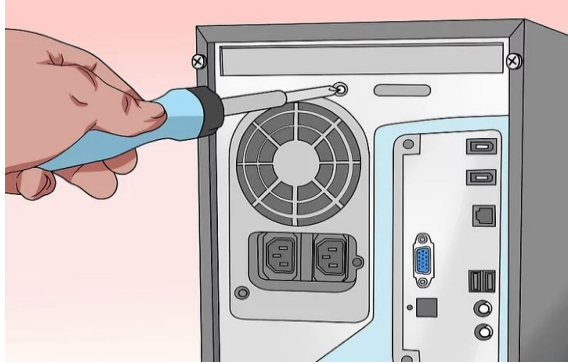
चित्र 1.3 कंप्यूटर केस खोलें

**चरण 3. पीएसयू को व्यवस्थित करें:** केस के पिछले हिस्से में पीएसयू लगाने की जगह (माउंट एरिया) का पता लगाएँ। पीएसयू आमतौर पर ऊपर या नीचे लगाया जाता है।



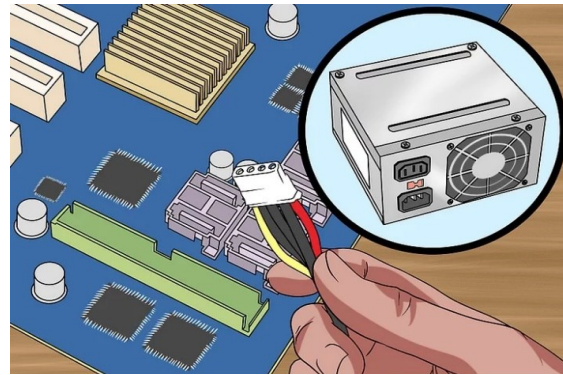
चित्र 1.4 पीएसयू की जगह तय करें

चरण 4. पीएसयू डालें: पीएसयू को माउंट एरिया में स्लाइड करें, पीएसयू पर स्क्रू होल को केस पर मौजूद होल के साथ अलाइन करें।



चित्र 1.5 पीएसयू डालें

चरण 5. पीएसयू को सुरक्षित करें: पीएसयू के साथ दिए गए स्क्रू का इस्तेमाल करके इसे केस में सुरक्षित करें। पक्का करें कि यह अपनी जगह पर मज़बूती से लगा हो।

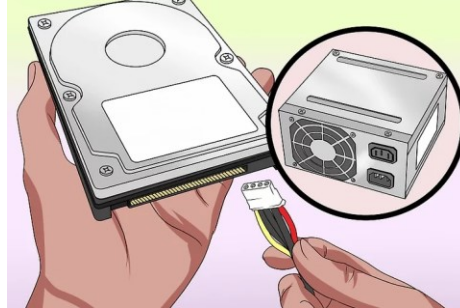


चित्र 1.6 पीएसयू को सुरक्षित करें

चरण 6. पावर केबल कनेक्ट करें: पीएसयू से पावर केबल को संबंधित कंपोनेंट्स से जोड़ें:

- 24-पिन एटी एक्स कनेक्टर को मदरबोर्ड से।

- 4/8-पिन सीपीयू कनेक्टर को मदरबोर्ड पर सीपीयू के पास।
- पीसीआई कनेक्टर को ग्राफिक्स कार्ड से (यदि लागू हो)।
- SATA/Molex कनेक्टर को स्टोरेज डिवाइस और अन्य पेरिफेरल्स से।



चित्र 1.7 पावर केबल जोड़ें

चरण 7. केबल प्रबंधन: केबलों को व्यवस्थित और सुरक्षित करें ताकि वे हवा के प्रवाह या अन्य घटकों में बाधा न डालें। यदि आवश्यक हो, तो केबल टाई का उपयोग करें।



चित्र 1.8 केबल मैनेजमेंट

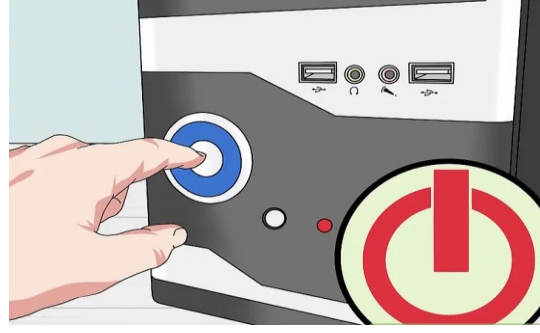
चरण 8. केस बंद करें: केस के साइड पैनल को फिर से लगाएँ और उसे स्कू या लैच से सुरक्षित करें।

चरण 9. बाहरी पावर कनेक्ट करें: पीएसयू की पावर कॉर्ड को बिजली के आउटलेट में लगाएँ और पीएसयू को चालू करें (आमतौर पर यूनिट के पीछे होता है)।



चित्र 1.9 बाहरी पावर कनेक्ट करें

चरण 10. कंप्यूटर चालू करें: अपने कंप्यूटर को चालू करें ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि पीएसयू ठीक से काम कर रहा है और सभी कंपोनेंट्स को पावर मिल रही है।



चित्र 1.10 कंप्यूटर में पावर

## अपनी प्रगति जाँचें

### क. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. कंप्यूटर में पावर सप्लाई यूनिट (पीएसयू) का मुख्य कार्य क्या है? (क) डेटा संग्रहित करना (ख) कंप्यूटर के अवयवों को विद्युत शक्ति प्रदान करना (ग) सूचना का प्रसंस्करण करना (घ) परिधीय उपकरणों को जोड़ना
2. निम्नलिखित में से कौन-सा पीएसयू के लिए सामान्य विनिर्देश (specification) नहीं है? (क) वॉटेज (ख) दक्षता रेटिंग (ग) शीतलन प्रकार (घ) स्क्रीन रेजोल्यूशन
3. "मॉड्यूलर पीएसयू" शब्द का क्या अर्थ है? (क) ऐसा पावर सप्लाई जिसे विभिन्न वोल्टेज के लिए संशोधित किया जा सकता है (ख) ऐसा पावर सप्लाई जिसमें बेहतर केबल प्रबंधन के लिए अलग किए जा सकने वाले केबल होते हैं (ग) ऐसा पावर सप्लाई जिसमें अंतर्निर्मित कूलिंग फैन होते हैं (घ) ऐसा पावर सप्लाई जो मोबाइल उपकरणों के लिए बनाया गया है
4. पीएसयू का कौन-सा अवयव दीवार से प्राप्त एसी विद्युत को कंप्यूटर द्वारा उपयोग किए जाने वाले डीसी में परिवर्तित करता है? (क) ट्रांसफॉर्मर (ख) रेक्टिफायर (ग) कैपेसिटर (घ) इंडक्टर
5. पीएसयू के लिए 80 प्लस प्रमाणन का क्या महत्व है? (क) यह दर्शाता है कि पावर सप्लाई पर्यावरण के अनुकूल है (ख) यह विभिन्न लोड स्तरों पर पीएसयू की दक्षता को दर्शाता है (ग) यह दर्शाता है कि पीएसयू की वारंटी कम से कम 80 महीने की है (घ) यह दर्शाता है कि पीएसयू 80 विभिन्न उपकरणों को सपोर्ट कर सकता है

### ख. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. पावर सप्लाई यूनिट (पीएसयू) के मुख्य अवयव कौन-कौन से होते हैं, और प्रत्येक अवयव इसके समग्र कार्य में किस प्रकार योगदान देता है?
2. पीएसयू के कार्य सिद्धांत को स्पष्ट कीजिए। यह दीवार के सॉकेट से प्राप्त एसी वोल्टेज को कंप्यूटर के अवयवों के उपयोग हेतु डीसी वोल्टेज में कैसे परिवर्तित करता है?
3. कंप्यूटर के लिए पीएसयू का चयन करते समय किन-किन विनिर्देशों पर ध्यान देना चाहिए? इसमें वॉटेज, दक्षता तथा केबल प्रबंधन जैसे कारकों को सम्मिलित कीजिए।

4. नॉन-मॉड्यूलर, सेमी-मॉड्यूलर तथा पूर्णतः मॉड्यूलर पीएसयू में क्या अंतर है? यह केबल प्रबंधन और स्थापना को किस प्रकार प्रभावित करता है?
5. पीएसयू की दक्षता रेटिंग कंप्यूटर प्रणाली के प्रदर्शन और ऊर्जा खपत को कैसे प्रभावित करती है? उच्च दक्षता वाले पीएसयू का चयन करना क्यों महत्वपूर्ण है?

## सत्र 2 — कंप्यूटर परिधीय उपकरणों की स्थापना (Installing Computer Peripherals)

पिछले सत्र में, हमने यह समझा कि कंप्यूटर के अवयवों का चयन और स्थापना कैसे की जाती है तथा मदरबोर्ड से लेकर सीपीयू और हीटसिंक/फैन संयोजन तक आंतरिक सिस्टम अवयवों को कैसे स्थापित किया जाता है। इस टिप में हम परिधीय उपकरणों (peripherals) जैसे मॉनिटर, कीबोर्ड, माउस आदि की स्थापना के बारे में अध्ययन करेंगे। परिधीय उपकरणों की स्थापना कंप्यूटर निर्माण के दौरान किए जाने वाले सबसे सरल कार्यों में से एक है। इस सत्र में जिन परिधीय उपकरणों को कवर किया जाएगा, उनकी सूची नीचे दी गई है—

- कीबोर्ड
- माउस
- मॉनिटर
- स्पीकर्स
- वेबकैम
- प्रिंटर
- स्कैनर

**टिप्पणी:** यदि आपके कंप्यूटर में अभी ऑपरेटिंग सिस्टम स्थापित नहीं है, तो माउस और कीबोर्ड स्थापित करने के बाद प्रक्रिया रोक दें, पहले ऑपरेटिंग सिस्टम स्थापित करें, और उसके बाद परिधीय उपकरणों की स्थापना पुनः आरंभ करें।

### कंप्यूटर परिधीय उपकरण (Computer Peripherals)

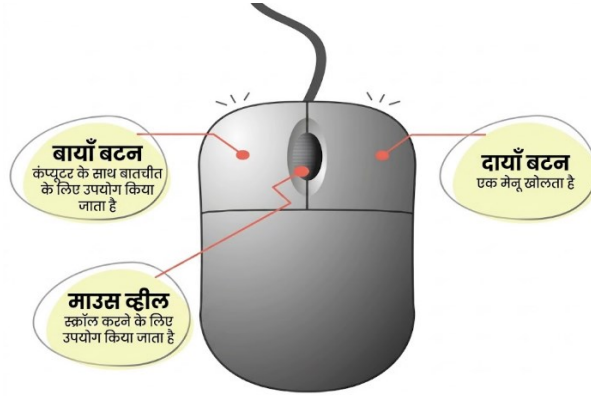
परिधीय उपकरण वे उपकरण होते हैं जो कंप्यूटर से जुड़े होते हैं और कंप्यूटर के कार्य को सुचारु बनाने में सहायता करते हैं। इन उपकरणों में इनपुट उपकरण भी सम्मिलित होते हैं, जिनका उपयोग कंप्यूटर को निर्देश देने के लिए किया जाता है, तथा आउटपुट उपकरण भी सम्मिलित होते हैं, जो उपयोगकर्ता को परिणाम प्रदर्शित करने में सहायता करते हैं। कंप्यूटर अनेक परिधीय उपकरणों के साथ कार्य करता है, इसलिए यह जानना महत्वपूर्ण है कि इन उपकरणों को कंप्यूटर में कैसे स्थापित किया जाए और उपयोगकर्ता इन्हें किस प्रकार विन्यस्त (configure) कर सकता है। नीचे कुछ ऐसे उपकरण दिए गए हैं जिनका उपयोग कंप्यूटर में किया जाता है तथा जिन्हें विभिन्न तरीकों से विन्यस्त किया जा सकता है—

## इनपुट उपकरण (Input Devices)

वे उपकरण जो कंप्यूटर से जुड़े होते हैं और जिनका उपयोग कंप्यूटर को डेटा भेजने के लिए किया जाता है, इनपुट उपकरण कहलाते हैं। कुछ महत्वपूर्ण इनपुट उपकरण निम्नलिखित हैं—

**माउस :** माउस डेस्कटॉप कंप्यूटर में पाया जाने वाला सबसे सामान्य उपकरणों में से एक है। यह सामान्यतः यूएसबी कनेक्शन के माध्यम से जोड़ा जाता है। इसे कंप्यूटर के पीछे स्थित PS/2 पोर्ट के माध्यम से भी जोड़ा जा सकता है। पुराने सिस्टम में सीरियल पोर्ट भी पाया जाता था, जिसका उपयोग माउस को जोड़ने के लिए किया जाता था।

पुराने माउस के अंदर एक गेंद (ball) होती थी, जो उसके चलने में सहायता करती थी। लेकिन अब तकनीक में परिवर्तन हो चुका है और वर्तमान में उपयोग किए जाने वाले माउस में एलईडी प्रकाश होता है। इन्हें लेजर माउस कहा जाता है। यह एलईडी प्रकाश यह पहचानता है कि माउस किस दिशा में चल रहा है। माउस की स्थापना सरल होती है; इसे केवल प्लग करना होता है और आवश्यक ड्राइवर को विंडोज स्वतः खोज लेता है। माउस को कंट्रोल पैनल से विन्यस्त किया जा सकता है, जहाँ इसकी गति (speed) को बढ़ाया या घटाया जा सकता है।



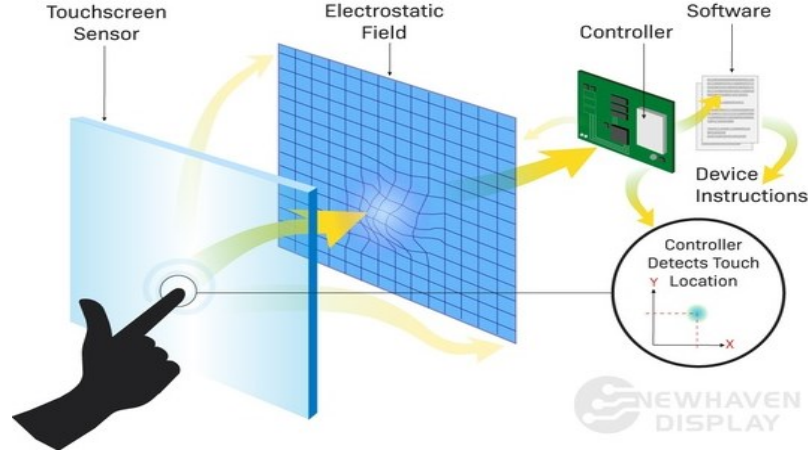
चित्र 2.1 माउस

**कीबोर्ड:** यह एक बहुत ही जाना-माना डिवाइस है जिसका इस्तेमाल आज भी किया जाता है, और यह कंप्यूटर के पिछले हिस्से में मौजूद यूएसबी कनेक्शन के ज़रिए जुड़ा होता है। पुराने कीबोर्ड में मिनी डीआईएन PS/2 कनेक्शन हुआ करता था; कीबोर्ड के लिए ज़रूरी ड्राइवर जानने के लिए यूज़र को मैनुफैक्चरर की वेबसाइट पर जाना पड़ता था, और फिर कंप्यूटर से कीबोर्ड को जोड़ने के बाद उन ड्राइवरों को इंस्टॉल करना होता था।



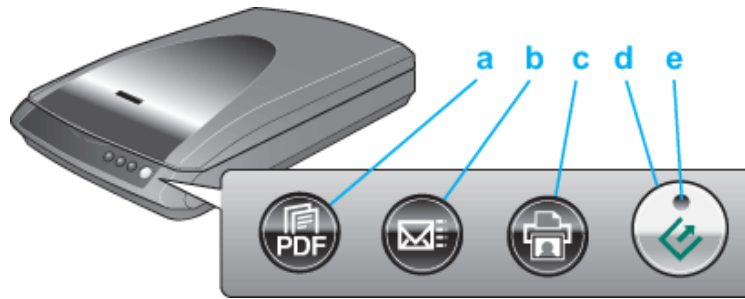
चित्र 2.2 कीबोर्ड

**टच स्क्रीन:** टच स्क्रीन भी अब आम होती जा रही है। इनका इस्तेमाल आमतौर पर मोबाइल फ़ोन और दूसरे स्मार्ट डिवाइस पर किया जाता है। इसके अलावा, टैबलेट में भी यह फ़ीचर होता है। अब तो कंप्यूटर की बड़ी स्क्रीन पर भी टच स्क्रीन सिस्टम का होना आम बात हो गई है। इससे टाइप करना और नेविगेट करना बहुत आसान हो जाता है; आप स्क्रीन पर ही कीबोर्ड लाकर टाइप कर सकते हैं, इसलिए आपको अलग से कीबोर्ड लगाने की ज़रूरत नहीं पड़ती। टच स्क्रीन की सेटिंग और इंस्टॉलेशन भी डिस्प्ले खरीदते समय ही कर दी जाती है।



चित्र 2.3 टच स्क्रीन

**स्कैनर:** एक समय था जब लोग फ़ैक्स मशीनों का बहुत ज्यादा इस्तेमाल करते थे, और आज भी वे इनका इस्तेमाल करते हैं। लेकिन अब हालात बदल गए हैं और लोग स्कैनर्स का इस्तेमाल ज्यादा करने लगे हैं। स्कैनर्स में कागज़ पर बनी इमेज को डिजिटल रूप में बदलने की क्षमता होती है; इसलिए, कागज़ को अपने पास रखते हुए ही डेटा को एक जगह से दूसरी जगह भेजना अब एक आसान काम हो गया है, और इंटरनेट के ज़रिए डेटा को और भी आसानी से भेजा जा सकता है। आजकल स्कैनर्स का बहुत ज्यादा इस्तेमाल होता है, और कोई भी व्यक्ति आसानी से किसी कागज़ को स्कैन करके उसे अपनी पसंद के किसी भी फ़ॉर्मेट में सेव कर सकता है।



चित्र 2.4 स्कैनर

**बारकोड रीडर:** अगर आप किसी सुपरमार्केट या रिटेल स्टोर में जाते हैं, तो आपको वहाँ बारकोड दिखाई देगा। यह एक ऐसी मशीन है जिसका इस्तेमाल प्रोडक्ट्स के पीछे छपे कोड को पढ़ने के लिए किया जाता है। बारकोड का कनेक्शन आमतौर पर यूएसबी कनेक्शन के ज़रिए किया जाता है। बारकोड के कुछ पुराने वर्ज़न्स कंप्यूटर से कनेक्ट होने के लिए PS.2 कनेक्शन का भी इस्तेमाल करते हैं। बारकोड को पढ़ने के लिए ये मशीनें लेज़र टेक्नोलॉजी का इस्तेमाल करती हैं।

जब कोड को बारकोड रीडर के सामने लाया जाता है, तो उसमें से रोशनी निकलती और बुझती है। यह रोशनी सीधे तौर पर आपकी आँखों को भी नुकसान पहुँचा सकती है, इसलिए इस मशीन का इस्तेमाल करते समय आपको सावधानी बरतनी चाहिए। बारकोड में एक खास ड्राइवर होता है; जब इसे कनेक्ट किया जाता है, तो विंडोज उस ड्राइवर को पहचान लेता है, और इस तरह यह मशीन ठीक से काम कर पाती है।



चित्र 2.5 बारकोड रीडर

**बायोमेट्रिक डिवाइस:** इन डिवाइस का इस्तेमाल सुरक्षा उपकरणों के तौर पर किया जाता है। इनका इस्तेमाल ज्यादातर उन पोर्टेबल डिवाइस पर किया जाता है जिनके खो जाने का खतरा रहता है। अगर कोई लैपटॉप इस्तेमाल करने की कोशिश करता है, तो उसे वहाँ एक फिंगरप्रिंट रीडर मिल सकता है; इस तरह यह सुरक्षित रहता है, क्योंकि कंप्यूटर में सिर्फ वही एडमिनिस्ट्रेटर लॉग इन कर सकता है जिसने इसे सेट किया है।



चित्र 2.6 बायोमेट्रिक डिवाइस

**गेम पैड:** गेम पैड गेमर्स के लिए एक शानदार चीज़ है। यह गेमर्स को गेमिंग अनुभव पर कुछ हद तक नियंत्रण रखने की सुविधा देता है।

**जॉयस्टिक:** यह एक गेमिंग इनपुट डिवाइस है जिसका व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। यह एक स्टिक होती है जिस पर कई बटन लगे होते हैं।



चित्र 2.7 जॉयस्टिक

**डिजिटाइज़र:** डिजिटाइज़िंग पैड में कुछ खास पिन्स होती हैं, जिनकी मदद से यूज़र इस पर बहुत सावधानी और सटीकता से चित्र बना सकता है। ये उन लोगों के लिए हैं जिनमें कुछ कलात्मक क्षमताएँ होती हैं, और इन्हें ड्राइवर के साथ इंस्टॉल किया जाता है।



चित्र 2.8 डिजिटाइज़र

**मल्टीमीडिया डिवाइस:** आजकल मल्टीमीडिया डिवाइस बहुत आम हो गए हैं और अब वे हमारे जीवन का एक महत्वपूर्ण हिस्सा बन गए हैं। नीचे कुछ डिवाइस दिए गए हैं;

**डिजिटल कैमरे:** डिजिटल कैमरे ऐसे कैमरे होते हैं जिन्हें लोग अकेले (स्टैंडअलोन) इस्तेमाल करते हैं। आजकल लगभग हर किसी के पास एक डिजिटल कैमरा होता है, और ये मोबाइल फ़ोन में भी लगे होते हैं, जिनका इस्तेमाल तस्वीरें लेने के लिए किया जा सकता है। जब तस्वीरों को ट्रांसफर करने के लिए डिजिटल कैमरों को पीसी से जोड़ा जाता है, तो उनमें एक ड्राइवर इंस्टॉल करने की ज़रूरत पड़ती है; यह ड्राइवर कैमरे के साथ मिलने वाली एक्सेसरीज़ के साथ ही आता है।



चित्र 2.9 डिजिटल कैमरे

**माइक्रोफ़ोन:** यदि कोई कॉन्फ़्रेंस या वॉइस चैट करना चाहता है, तो उसे माइक्रोफ़ोन की ज़रूरत पड़ेगी। ये अलग से भी उपलब्ध होते हैं, जिनका इस्तेमाल आसानी से किया जा सकता है। ये आम तौर पर यूएसबी कनेक्शन के ज़रिए जुड़े होते हैं, और इनके साथ एक डिजिटल कनेक्टर भी लगा होता है जो बेहतरीन क्वालिटी देता है।



चित्र 2.10 माइक्रोफ़ोन

**वेबकैम:** आजकल रोजमर्रा की जिंदगी में वीडियो का होना एक बहुत बड़ी जरूरत बन गया है। आजकल डिस्प्ले में ही इन-बिल्ट कैमरे लगे होना बहुत आम बात है। खासकर, लैपटॉप में ये बहुत आम हैं, और अगर ये मौजूद न हों, तो इन्हें अलग से कनेक्ट करना भी बहुत आम है, और यह काफी कम कीमत में हो जाता है। अगर इसे 802.11 वायरलेस कनेक्शन के ज़रिए प्लग किया जाए (जो कंप्यूटर के यूएसबी पोर्ट में लगता है), तो कोई भी लाइव वीडियो का आनंद ले सकता है।



चित्र 2.11: वेबकैम (Webcam)

**कैमकॉर्डर (Camcorder):** अधिकांश वीडियो कॉन्फ्रेंस को रिकॉर्ड करना आवश्यक होता है, इसलिए कैमकॉर्डर की आवश्यकता पड़ती है। इनका उपयोग सामान्यतः लाइव वीडियो रिकॉर्ड करने के लिए किया जाता है। जो लोग वीडियो शेयरिंग वेबसाइट जैसे YouTube आदि पर वीडियो अपलोड करते हैं, वे इस उपकरण का उपयोग वीडियो रिकॉर्ड करने के लिए करते हैं और बाद में उसे कंप्यूटर में स्थानांतरित कर संपादन के पश्चात वेबसाइट पर अपलोड करते हैं।

कैमकॉर्डर केवल डिजिटल कैमरों तक सीमित नहीं हैं, बल्कि ये लगभग प्रत्येक लैपटॉप और अधिकांश मोबाइल फोन में भी उपलब्ध होते हैं, जिससे कोई भी व्यक्ति कभी भी और कहीं भी आसानी से वीडियो रिकॉर्ड कर सकता है। वीडियो फ्लैश मेमोरी में संग्रहीत होता है। डिजिटल कैमरों में प्रायः बड़ी भंडारण क्षमता होती है, जिससे बड़े आकार के वीडियो भी रिकॉर्ड किए जा सकते हैं।

कैमरा से वीडियो को स्थानांतरित करने के लिए FireWire की आवश्यकता होती है। यह एक प्रकार का प्रत्यक्ष एचडीएमआई कनेक्शन होता है, जिसका उपयोग वीडियो को तुरंत किसी डिस्प्ले पर प्रदर्शित करने के लिए किया जा सकता है।



चित्र 2.12: कैमकॉर्डर (Camcorder)

**MIDI सक्षम उपकरण (MIDI Enabled Devices):** MIDI का पूरा नाम म्यूज़िकल इंस्ट्रूमेंट डिजिटल इंटरफ़ेस है। यह वास्तव में एक संगीतमय डिवाइस है जो सभी जानकारी को डिजिटल रूप में परिवर्तित कर सकता है और इसे एक मानक तरीके से कंप्यूटर में स्थानांतरित कर सकता है। ऐसे कई एप्लिकेशन जिनमें संगीत से संबंधित क्षमताएँ होती

हैं, वे MIDI को मानक प्रारूप के रूप में उपयोग करते हैं, ताकि जानकारी कंप्यूटर में और बाहर भेजी जा सके। इन डिवाइसों को ईथरनेट केबल या USB केबल की मदद से कंप्यूटर से जोड़ा जाता है। वहीं दूसरी ओर, जब उपकरण (इंस्ट्रूमेंट) में पोर्ट होता है, तो कंप्यूटर और डिवाइस के बीच कनेक्शन के लिए बड़े DIN कनेक्टर का उपयोग किया जाता है।



चित्र 2.13: MIDI सक्षम उपकरण

### आउटपुट उपकरण (Output Devices)

आउटपुट उपकरण वे उपकरण होते हैं जो कंप्यूटर को डेटा नहीं भेजते, बल्कि इन उपकरणों के माध्यम से कंप्यूटर उपयोगकर्ता के साथ संचार करता है। इनमें डिस्प्ले, प्रिंटर आदि जैसे उपकरण शामिल होते हैं। चूंकि ये कंप्यूटर प्रणाली का अत्यंत महत्वपूर्ण भाग हैं, इसलिए इनके बारे में पर्याप्त जानकारी होना आवश्यक है। कुछ प्रमुख आउटपुट उपकरण निम्नलिखित हैं—

### डिस्प्ले उपकरण (Display Devices)

डिस्प्ले उपकरण पर्सनल कंप्यूटर (PC) का एक अत्यंत महत्वपूर्ण भाग होते हैं। मनुष्यों को यह देखने की आवश्यकता होती है कि ऑपरेटिंग सिस्टम में क्या हो रहा है, और इंटरफेस के साथ संपर्क स्थापित करने के लिए उन्हें ऐसे उपकरण की आवश्यकता होती है जो उन्हें उचित मात्रा में जानकारी प्रदर्शित कर सके। सामान्यतः डिस्प्ले उपकरण पतले (thin) होते हैं और इनके अनेक विकल्प उपलब्ध होते हैं, जिनकी कीमतें भी भिन्न-भिन्न होती हैं। ये उपकरण टच (touchscreen) तथा नॉन-टच (non-touchable) दोनों प्रकार के हो सकते हैं।

डिस्प्ले उपकरण केवल कंप्यूटर से ही नहीं जुड़े होते, बल्कि ये मोबाइल फोन और टैबलेट में भी पाए जाते हैं। ये डिस्प्ले हमें यह दिखाते हैं कि सिस्टम में वास्तव में क्या हो रहा है तथा हम कंप्यूटर को किस प्रकार नियंत्रित कर सकते हैं।



चित्र 2.14 डिस्प्ले डिवाइस

**प्रिंटर:** अगर किसी के पास कंप्यूटर में डेटा है, तो यह जाहिर है कि उसे उस डेटा को कंप्यूटर से बाहर निकालना होगा। ऐसा करने के कई तरीके हैं और उनमें से एक है प्रिंटर। ये प्रिंटर न केवल ऑफिस के माहौल और कुछ रिटेल जगहों पर मिलते हैं, बल्कि घरों में भी उपलब्ध होते हैं। किसी को भी इंटरनेट पर मिली ज़रूरी जानकारी या अपने बनाए हुए असाइनमेंट का प्रिंट निकालने के लिए प्रिंटर की ज़रूरत पड़ सकती है। ऑफिस में, कई ज़रूरी दस्तावेज़ डिजिटल फ़ॉर्मेट में भेजे और रिसीव किए जाते हैं, और उन्हें हार्ड कॉपी में बदलना पड़ता है ताकि उन्हें आसानी से पढ़ा जा सके। दुकानों पर, प्रिंटर मिल सकते हैं जिनका इस्तेमाल रसीदें प्रिंट करने के लिए किया जाता है, जो ग्राहकों को दी जाती हैं। इसलिए, आज की व्यस्त जिंदगी के हर पहलू में प्रिंटर का इस्तेमाल होता है। प्रिंटर कई तरह के होते हैं और लेज़र प्रिंटर सबसे ज्यादा मशहूर हैं, क्योंकि वे बहुत अच्छी प्रिंटिंग करते हैं। प्रिंटर के लिए कई तरह के सॉफ़्टवेयर उपलब्ध हैं और उन्हें ठीक से काम कराने के लिए सही ड्राइवर इंस्टॉल करना ज़रूरी है। प्रिंटर को कंप्यूटर से कनेक्ट करने के बाद, उसकी सेटिंग (कॉन्फ़िगरेशन) मैनुअली की जा सकती है।



चित्र 2.15 प्रिंटर

**स्पीकर:** हम जिन फ़ीचर्स का इस्तेमाल करते हैं, उनमें से कई मुख्य रूप से ऑडियो से जुड़े होते हैं। चाहे कोई पॉडकास्ट सुन रहा हो या म्यूज़िक चला रहा हो, उसे ऑडियो सुनने की ज़रूरत तो पड़ेगी ही। यहाँ तक कि फ़िल्म या कोई एजुकेशनल वीडियो देखते समय भी, आवाज़ सुनना एक बहुत ज़रूरी हिस्सा होता है, और इस काम के लिए स्पीकर्स की ज़रूरत पड़ती है। लैपटॉप में दाएँ और बाएँ स्पीकर होते हैं, जो दोनों तरफ़ लगे होते हैं। इसमें एक सबवूफ़र भी होता है, जिसका इस्तेमाल आवाज़ की मिक्सिंग के लिए किया जा सकता है। इसके अलावा, कोई बेहतर साउंड क्वालिटी के लिए कुछ एडवांस्ड कंप्यूटर स्पीकर्स भी इस्तेमाल कर सकता है, जिन्हें कंप्यूटर में बाहर से प्लग किया जा सकता है। लैपटॉप में यूज़र के लिए कई अलग-अलग ऑप्शन दिए जाते हैं, ताकि वह अलग-अलग तरीकों से साउंड सुन सके।



चित्र 2.16: स्पीकर्स (Speakers)

इस प्रकार, कंप्यूटर अनेक भागों से मिलकर बना होता है और प्रत्येक भाग अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। अतः व्यक्ति को कंप्यूटर के सभी भागों का ज्ञान होना चाहिए, जिससे वह यह समझ सके कि ये कैसे कार्य करते हैं, इन्हें कैसे स्थापित किया जाता है तथा कंप्यूटर/लैपटॉप से जोड़ने के बाद इन्हें किस प्रकार विन्यस्त (configure) किया जाता है।

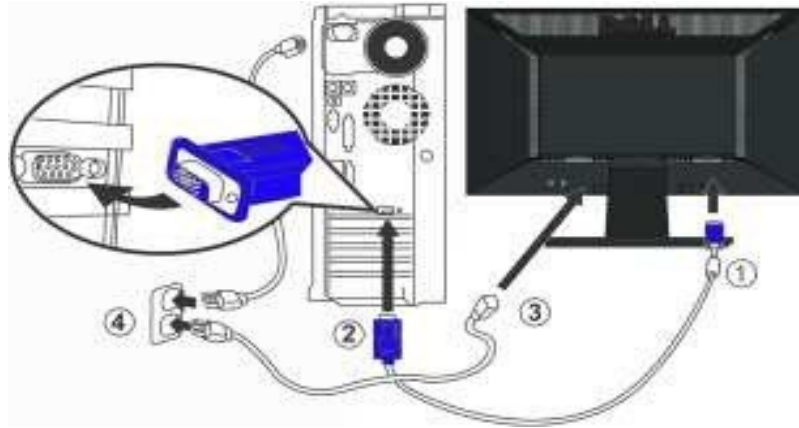
## कंप्यूटर परिधीय उपकरणों की स्थापना एवं संयोजन (Installing and Connecting Computer Peripherals)

### 1. मॉनिटर (Monitor)

मॉनिटर (जिसे “डिस्प्ले” भी कहा जाता है) की स्थापना के लिए A/C पावर हेतु एक खाली विद्युत सॉकेट की आवश्यकता होती है, तथा यह पहचानना आवश्यक होता है कि मॉनिटर को आपके ग्राफिक्स कार्ड से जोड़ने के लिए कौन-सा कनेक्शन प्रकार उपयोग किया जाएगा। वर्तमान समय में डीवीआई और वीजीए दोनों प्रकार के कनेक्शन सामान्य रूप से उपयोग में हैं, और अनेक मॉनिटर तथा ग्राफिक्स कार्ड में ये दोनों प्रकार के कनेक्शन उपलब्ध होते हैं।

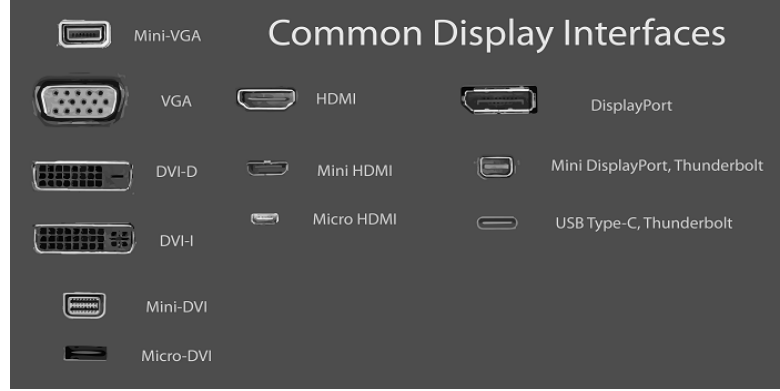
सर्वोत्तम चित्र गुणवत्ता (picture quality) प्राप्त करने के लिए, यदि उपलब्ध हो, तो अपने ग्राफिक्स कार्ड और डिस्प्ले पर डिजिटल डीवीआई पोर्ट का उपयोग करें। अधिकांश आधुनिक ग्राफिक्स कार्ड एक से अधिक मॉनिटर का समर्थन करते हैं तथा सामान्यतः ऐसे एडॉप्टर भी प्रदान करते हैं जिनकी सहायता से डीवीआई कनेक्शन को पुराने डिस्प्ले के लिए वीजीए में परिवर्तित किया जा सकता है।

जब डिस्प्ले को प्लग कर लिया जाता है, तो उसे अपने वीडियो कार्ड के उपयुक्त कनेक्टर से जोड़ दें, और आपका सिस्टम उपयोग के लिए तैयार हो जाता है। सामान्यतः डिस्प्ले के लिए ड्राइवर की आवश्यकता नहीं होती, फिर भी विस्तृत जानकारी के लिए निर्माता के निर्देशों का पालन करना चाहिए।



चित्र 2.17 मॉनिटर को जोड़ना

1. मॉनिटर के साथ दी गई डेटा केबल का इस्तेमाल करके मॉनिटर को कंप्यूटर से जोड़ें। मॉनिटर पोर्ट (या सॉकेट) कई तरह के होते हैं, जिनमें एचडीएमआई, डिस्प्ले पोर्ट, डीवीआई और वीजीए शामिल हैं; आपको मॉनिटर और कंप्यूटर, दोनों पर मौजूद पोर्ट्स को देखना होगा ताकि यह पता चल सके कि केबल को कहाँ लगाना है। अलग-अलग तरह के पोर्ट्स के उदाहरण के लिए नीचे देखें।



चित्र 2.18: सामान्य डिस्प्ले इंटरफेस (Common Display Interfaces)

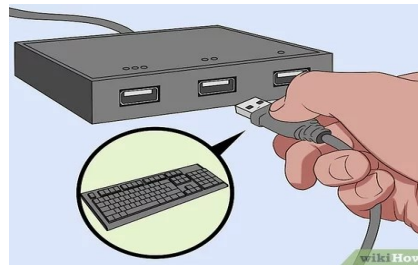
2. मॉनिटर को उसके साथ दिए गए पावर केबल की सहायता से विद्युत आपूर्ति से जोड़ें और मॉनिटर को चालू करें।
3. यदि मॉनिटर दूसरा या अतिरिक्त मॉनिटर है, तो आपको कंप्यूटर को यह बताना पड़ सकता है कि इसे कैसे विन्यस्त (configure) करना है, जो सामान्यतः मुख्य डिस्प्ले को विस्तारित (extend) करने के रूप में होता है।

## 2. कीबोर्ड (Keyboard)

(गैर-वायरलेस) कीबोर्ड की स्थापना अत्यंत सरल और आसान होती है, लेकिन सबसे पहले यह निर्धारित करना आवश्यक है कि कीबोर्ड PS/2 कनेक्टर का उपयोग करता है या यूएसबी कनेक्टर का कीबोर्ड के लिए PS/2 कनेक्टर गोल (round) होता है और सामान्यतः बैंगनी (purple) रंग का होता है, ताकि यह कंप्यूटर के संबंधित पोर्ट से मेल खा सके, यद्यपि सभी कनेक्टर रंग-समन्वित नहीं होते। यदि आपके कीबोर्ड में यूएसबी कनेक्टर है, तो वह चपटा (flat) और आयताकार (rectangular) आकार का होता है।

अब तक देखे गए अधिकांश मदरबोर्ड में PS/2 पोर्ट उपलब्ध होते हैं, लेकिन आजकल अधिकांश नए कीबोर्ड यूएसबी कनेक्शन के साथ आते हैं। दोनों प्रकार के कनेक्शन कार्य करते हैं, परंतु यदि आप कीबोर्ड के लिए यूएसबी पोर्ट का उपयोग नहीं करना चाहते, तो ऐसे एडॉप्टर उपलब्ध हैं जो यूएसबी कनेक्शन को PS/2 में परिवर्तित कर सकते हैं। जब आप अपने कीबोर्ड के कनेक्शन प्रकार को कंप्यूटर के उपयुक्त पोर्ट से मिलाते हैं, तो स्थापना के लिए आप तैयार होते हैं। कीबोर्ड की स्थापना केवल उसे संबंधित पोर्ट में प्लग करने जितनी सरल होती है।

**सावधानी:** कंप्यूटर चालू (powered on) होने पर कीबोर्ड को न जोड़ें और न ही उसे हटाएँ। ऐसा करने पर कंप्यूटर के फ्रीज होने और संभावित डेटा हानि का खतरा होता है। हमेशा कीबोर्ड को स्थापित करने से पहले निर्माता के निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़ें और उनका पालन करें।



चित्र 2.19: कीबोर्ड को जोड़ना (Connecting Keyboard)

### 1. अपने कीबोर्ड के प्रकार की पहचान करें (Identify Your Keyboard टाइप)

- वायर्ड कीबोर्ड (Wired Keyboard): यूएसबी केबल के माध्यम से जुड़ता है।
- वायरलेस कीबोर्ड (Wireless Keyboard): ब्लूटूथ या यूएसबी वायरलेस डॉगल के माध्यम से जुड़ता है।

### 2. कीबोर्ड को जोड़ना (Connect the Keyboard)

#### वायर्ड यूएसबी कीबोर्ड:

- यूएसबी पोर्ट का पता लगाएँ: अपने कंप्यूटर में उपलब्ध यूएसबी पोर्ट खोजें।
- कीबोर्ड को जोड़ें: कीबोर्ड के यूएसबी कनेक्टर को कंप्यूटर के यूएसबी पोर्ट में लगाएँ।

#### यूएसबी डॉगल वाला वायरलेस कीबोर्ड

- यूएसबी पोर्ट का पता लगाएँ: अपने कंप्यूटर में उपलब्ध यूएसबी पोर्ट खोजें।
- यूएसबी डॉगल लगाएँ: वायरलेस डॉगल को यूएसबी पोर्ट में लगाएँ।

#### ब्लूटूथ वायरलेस कीबोर्ड (Bluetooth Wireless Keyboard):

- कीबोर्ड चालू करें: सुनिश्चित करें कि कीबोर्ड में नई बैटरियाँ लगी हैं या वह चार्ज है।
- कंप्यूटर में ब्लूटूथ सक्षम करें:

सेटिंग्स > डिवाइस (Devices) > ब्लूटूथ एवं अन्य डिवाइस (Bluetooth & other devices) में जाकर ब्लूटूथ चालू करें।

#### • कीबोर्ड को पेयर करें (Pair the Keyboard):

- “Add Bluetooth or other device” पर क्लिक करें, “Bluetooth” चुनें, और सूची से अपने कीबोर्ड का चयन करें।

### 3. कीबोर्ड ड्राइवर स्थापित करें (यदि आवश्यक हो)

अधिकांश कीबोर्ड ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा स्वतः पहचान लिए जाते हैं और आवश्यक ड्राइवर स्वतः स्थापित हो जाते हैं।

#### मैनुअल स्थापना (Manual Installation):

- यदि कीबोर्ड के साथ CD या वेबसाइट लिंक दिया गया है, तो CD लगाएँ या ड्राइवर डाउनलोड करके स्थापना निर्देशों का पालन करें।
- ड्राइवर स्थापना प्रक्रिया को पूरा करने के लिए स्क्रीन पर दिए गए निर्देशों का पालन करें।

### 4. कीबोर्ड का परीक्षण करें (Test the Keyboard)

- Notepad (विंडोज) जैसे किसी टेक्स्ट एडिटर को खोलें और टाइप करके यह सुनिश्चित करें कि सभी कुंजियाँ (keys) सही ढंग से कार्य कर रही हैं।

### 5. समस्या निवारण (Troubleshooting) (यदि आवश्यक हो)

- वायर्ड कीबोर्ड कार्य नहीं कर रहा है: किसी अन्य यूएसबी पोर्ट का उपयोग करें या केबल में क्षति की जाँच करें।

- वायरलेस कीबोर्ड कनेक्ट नहीं हो रहा है: सुनिश्चित करें कि बैटरियाँ नई हैं, डॉगल सही तरीके से लगा है, या ब्लूटूथ के माध्यम से पुनः पेयर करें।
- ड्राइवर समस्या: नवीनतम ड्राइवर डाउनलोड करने के लिए निर्माता की वेबसाइट पर जाएँ।

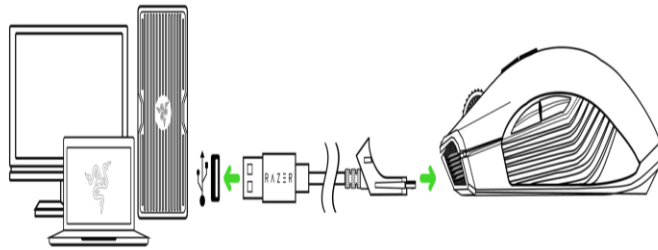
### 6. कंप्यूटर पुनः आरंभ करें (Restart the Computer) (वैकल्पिक)

यदि कोई समस्या आती है, तो कंप्यूटर को पुनः आरंभ करना कनेक्शन को पुनः स्थापित करने में सहायक हो सकता है।

### 3. माउस (Mouse)

माउस इंस्टॉल करना, कीबोर्ड इंस्टॉल करने जैसा ही है। आपको अभी भी यूएसबी या PS/2 कनेक्टिविटी वाले माउस मिल जाएँगे, हालाँकि ज्यादातर नए माउस यूएसबी कनेक्शन का इस्तेमाल करते हैं, खासकर अगर आप गेमिंग के लिए माउस इस्तेमाल कर रहे हैं। कीबोर्ड की तरह ही, आप यूएसबी कनेक्शन को PS/2 में बदलने के लिए एडॉप्टर का भी इस्तेमाल कर सकते हैं। अगर आपके पास बहुत सारे यूएसबी पेरिफेरल्स होने वाले हैं, तो आप अपने माउस और कीबोर्ड के लिए एडॉप्टर इस्तेमाल करने या शायद अपने कुछ पेरिफेरल्स के लिए यूएसबी हब इस्तेमाल करने के बारे में सोच सकते हैं। इंस्टॉलेशन पूरा करने के लिए, बस माउस को सही पोर्ट में लगा दें।

यह बताना ज़रूरी है कि मैनुफैक्चरर के निर्देशों का पालन करना ज़रूरी है। कुछ कंप्यूटर माउस के लिए ज़रूरी होता है कि आप माउस लगाने से पहले उसका सॉफ्टवेयर इंस्टॉल कर लें। माउस के साथ दिए गए निर्देश या ओनर का मैनुअल आपको बताएगा कि इसे कैसे इंस्टॉल करना है।

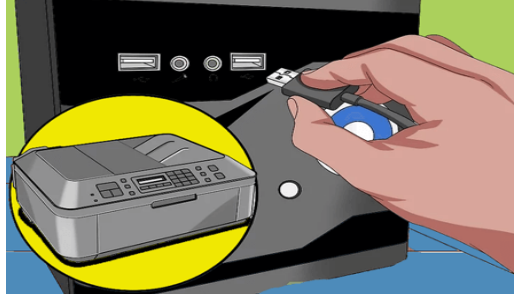


चित्र 2.20 माउस को जोड़ना

### 4. प्रिंटर (Printer)

आजकल बाज़ार में मिलने वाले ज्यादातर प्रिंटर यूएसबी कनेक्शन का इस्तेमाल करते हैं; हालाँकि, पैरेलल पोर्ट वाले प्रिंटर भी अभी काफ़ी आम हैं। अगर आपके पास लोकल एरिया नेटवर्क (लेन) पर कोई दूसरा कंप्यूटर है जिससे कोई प्रिंटर जुड़ा हुआ है और शेयर किया गया है, तो आप नेटवर्क के ज़रिए भी प्रिंटर सेट अप कर सकते हैं। यह तरीका इस लेख के दायरे से बाहर है। आम तौर पर, आप अपना प्रिंटर या तो यूएसबी के ज़रिए जोड़ेंगे या पैरेलल लाइन प्रिंटर (LPT) पोर्ट के ज़रिए।

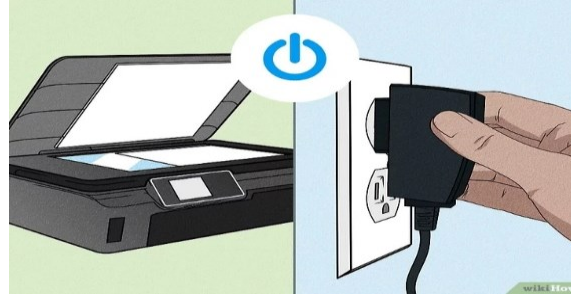
फिर से, आप इंस्टॉलेशन के निर्देश पढ़ना चाहेंगे ताकि यह पक्का हो सके कि आप इंस्टॉलेशन का सही तरीका अपना रहे हैं। प्रिंटर इंस्टॉलेशन के लिए आम तौर पर यह ज़रूरी होता है कि आप पहले ड्राइवर इंस्टॉल करें, फिर यूएसबी या पैरेलल पोर्ट के ज़रिए प्रिंटर को प्लग इन करें। उसके बाद OS (ऑपरेटिंग सिस्टम) आपके लिए इंस्टॉलेशन पूरा कर देगा।



चित्र 2.21 प्रिंटर को जोड़ना

### स्कैनर इंस्टॉल करना (Installing a Scanner)

स्कैनर इंस्टॉल करना लगभग वैसा ही है जैसा प्रिंटर इंस्टॉल करना, हालाँकि पिछले कुछ सालों में मैंने सिर्फ यूएसबी स्कैनर ही देखे हैं। फिर से, आपको बस ड्राइवर इंस्टॉल करने होंगे और फिर यूएसबी केबल लगानी होगी। इस इंस्टॉलेशन प्रक्रिया के बारे में ज्यादा जानकारी के लिए निर्माता के निर्देश पढ़ें।



चित्र 2.22 स्कैनर को कनेक्ट करना

एक पीसी से प्रिंटर और स्कैनर कनेक्ट करें

- विंडोज पर, अपना स्कैनर कनेक्ट करें। "Settings" → "Devices" → "Printers or Scanners" → "Add a printer or scanner" खोलें।
- MAC पर, अपना स्कैनर कनेक्ट करें। ऐप्पल लोगो पर क्लिक करें → "System Preferences" → "Printers or Scanners" → "+" → अपना स्कैनर जोड़ें।
- आपका स्कैनर और कंप्यूटर एक ही Wi-Fi नेटवर्क पर होने चाहिए।

### अपनी प्रगति जाँचें

#### क. बहुविकल्पीय प्रश्न (MCQs)

1. निम्नलिखित में से कौन-सा इनपुट उपकरण नहीं है? (क) कीबोर्ड (ख) माउस (ग) मॉनिटर (घ) गेमपैड
2. गेमपैड का मुख्य कार्य क्या है? (क) ग्राफिक्स प्रदर्शित करना (ख) गेमिंग के लिए बटन और जॉयस्टिक के माध्यम से कमांड इनपुट देना (ग) दस्तावेज़ प्रिंट करना (घ) डेटा संग्रहित करना

3. मल्टीमीडिया कीबोर्ड किस प्रकार के उपकरण के रूप में वर्गीकृत किया जाता है? (क) आउटपुट उपकरण (ख) इनपुट उपकरण (ग) भंडारण उपकरण (घ) नेटवर्क उपकरण
4. निम्नलिखित में से कौन-सा आउटपुट उपकरण का उदाहरण है? (क) स्कैनर (ख) माइक्रोफोन (ग) प्रिंटर (घ) वेबकैम
5. किसी नए परिधीय उपकरण को स्थापित करते समय सामान्यतः पहला कदम क्या होना चाहिए? (क) उपकरण को प्लग करना (ख) आवश्यक ड्राइवर स्थापित करना (ग) कंप्यूटर चालू करना (घ) सेटिंग्स विन्यस्त करना

### ख. रिक्त स्थान पूर्ति

1. वह उपकरण जो उपयोगकर्ता को कंप्यूटर में डेटा प्रविष्ट करने की अनुमति देता है, \_\_\_\_\_ उपकरण कहलाता है।
2. गेमपैड का उपयोग सामान्यतः \_\_\_\_\_ के लिए किया जाता है, जिससे अधिक प्रभावी गेमिंग अनुभव प्राप्त होता है।
3. मल्टीमीडिया उपकरण, जैसे स्पीकर्स और माइक्रोफोन, कंप्यूटर के \_\_\_\_\_ अनुभव को बेहतर बनाते हैं।
4. आउटपुट उपकरण का एक उदाहरण \_\_\_\_\_ है, जो डिजिटल दस्तावेजों की हार्ड कॉपी तैयार करता है।
5. किसी परिधीय उपकरण को स्थापित करते समय यह सुनिश्चित करना आवश्यक है कि उसके सही \_\_\_\_\_ उपलब्ध हों, जिससे उपकरण ठीक से कार्य कर सके।

### ग. सत्य या असत्य

1. कीबोर्ड को इनपुट उपकरण माना जाता है क्योंकि यह उपयोगकर्ता को कंप्यूटर में डेटा प्रविष्ट करने की अनुमति देता है।
2. गेमपैड का उपयोग केवल गेमिंग कंसोल के साथ किया जा सकता है और इसे कंप्यूटर से नहीं जोड़ा जा सकता।
3. मल्टीमीडिया उपकरणों में स्पीकर्स, माइक्रोफोन और वेबकैम शामिल होते हैं, जो कंप्यूटर की ऑडियो और दृश्य क्षमताओं को बढ़ाते हैं।
4. मॉनिटर एक इनपुट उपकरण है जो उपयोगकर्ता को कंप्यूटर का आउटपुट देखने की अनुमति देता है।
5. कंप्यूटर परिधीय उपकरणों को सही तरीके से स्थापित और जोड़ने के लिए सामान्यतः उनके लिए विशेष ड्राइवर डाउनलोड करना आवश्यक होता है।

## मॉड्यूल 4: कंप्यूटर संयोजन एवं विघटन (Computer Assembly and Disassembly)

### मॉड्यूल अवलोकन

कंप्यूटर संयोजन असेंबली (असेंबली) एक प्रक्रिया है, जिसमें कंप्यूटर प्रणाली के सभी आंतरिक अवयवों को इस प्रकार संयोजित किया जाता है कि कंप्यूटर कार्य करने योग्य बन सके। इसके प्रमुख अवयवों में सीपीयू, मदरबोर्ड, मेमोरी, डिस्क ड्राइव आदि शामिल होते हैं। प्रत्येक अवयव के संयोजन और स्थापना की एक निर्धारित प्रक्रिया होती है।

एक स्थापना तकनीशियन को कंप्यूटर प्रणाली को खोलने और पुनः जोड़ने में दक्ष होना चाहिए। इस इकाई में हम कंप्यूटर असेंबली और डिसअसेंबली की चरणबद्ध प्रक्रिया का समग्र अध्ययन करेंगे। इसमें डेस्कटॉप तथा लैपटॉप दोनों प्रकार के कंप्यूटरों की संयोजन एवं विघटन का प्रदर्शन किया गया है। कंप्यूटर असेंबली और रखरखाव के लिए उपकरण अत्यंत आवश्यक होते हैं। उपकरणों का सावधानीपूर्वक और सुरक्षित उपयोग करना भी उतना ही महत्वपूर्ण है। कंप्यूटर और उसके परिधीय उपकरणों की स्थापना के दौरान, आपको कटने, जलने, विद्युत आघात तथा आँखों को होने वाले नुकसान से बचने के लिए मूलभूत सुरक्षा दिशानिर्देशों का पालन करना चाहिए।

तकनीशियन को उपकरणों के साथ-साथ अपनी व्यक्तिगत सुरक्षा का भी ध्यान रखना चाहिए। सुरक्षित कार्य पद्धति लोगों को चोट से बचाने तथा कंप्यूटर उपकरणों को क्षति से सुरक्षित रखने में सहायक होती है। इस इकाई में हम कंप्यूटर और परिधीय उपकरणों की स्थापना के लिए आवश्यक विभिन्न उपकरणों के उपयोग को सीखेंगे। साथ ही, स्थापना प्रक्रिया के दौरान उपकरणों और मशीनों का उपयोग करते समय आवश्यक सुरक्षा सावधानियों को समझेंगे और उनका पालन करेंगे।

### अधिगम के परिणाम

इस मॉड्यूल को पूर्ण करने के पश्चात, आप सक्षम होंगे—

- डेस्कटॉप कंप्यूटर को असेंबल और डिसअसेंबल करना, प्रमुख अवयवों की पहचान करना तथा सुरक्षा नियमों का पालन करना।
- लैपटॉप कंप्यूटर को असेंबल और डिसअसेंबल करना समझना, जिसमें कॉम्पैक्ट अवयवों को संभालना तथा उचित देखभाल बनाए रखना शामिल है।

### मॉड्यूल संरचना

सत्र 1: डेस्कटॉप कंप्यूटर का संयोजन एवं विघटन

सत्र 2: लैपटॉप कंप्यूटर का संयोजन एवं विघटन

## सत्र 1: डेस्कटॉप कंप्यूटर का संयोजन एवं विघटन (Assemble and Dismantle the Desktop Computer)

कंप्यूटर असेंबली कंप्यूटर स्थापना तकनीशियन का एक महत्वपूर्ण कार्य है। तकनीशियन को विभिन्न कंप्यूटर अवयवों और परिधीय उपकरणों को संभालते समय तार्किक एवं व्यवस्थित तरीके से कार्य करना चाहिए। अभ्यास के माध्यम से तकनीशियन अपनी कंप्यूटर असेंबली संबंधी कौशल को बेहतर बना सकता है। कंप्यूटर असेंबली एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें कंप्यूटर प्रणाली के सभी आवश्यक आंतरिक अवयवों को इस प्रकार जोड़ा जाता है कि कंप्यूटर कार्य करने योग्य बन सके। प्रत्येक अवयव को जोड़ने की एक निश्चित क्रमबद्ध प्रक्रिया होती है। उचित कनेक्टिविटी स्थापित करने के लिए उपकरणों का उपयोग करना आवश्यक होता है। तकनीशियन के लिए उपकरणों का सही तरीके से उपयोग करना भी आवश्यक है। विद्यार्थियों के लिए यह आवश्यक है कि वे प्रत्येक अवयव की स्थापना के चरणों को सीखें। मुख्य अवयवों में सीपीयू, मदरबोर्ड, ड्राइव, वीडियो/ग्राफिक्स कार्ड, साउंड कार्ड, मॉडेम, एडॉप्टर, कनेक्टर तथा सिस्टम पैनल कनेक्टर की स्थापना शामिल होती है।

इस सत्र में हम कंप्यूटर प्रणाली के असेंबली की चरणबद्ध प्रक्रिया को समझेंगे। इसके साथ ही, ग्राहक के हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर को सुचारु रूप से चलाने के लिए पर्याप्त सिस्टम संसाधनों की आवश्यकता को भी समझेंगे।

### कंप्यूटर असेंबली

जैसा कि हम जानते हैं, कंप्यूटर असेंबली एक व्यवस्थित प्रक्रिया है। सबसे पहले सभी कंप्यूटर भागों को एकत्रित किया जाता है। कंप्यूटर के असेंबली और कार्य की प्रक्रिया निम्नलिखित है—

- केस को खोलें।
- पावर सप्लाई स्थापित करें।
- अवयवों को मदरबोर्ड से जोड़ें।
- मदरबोर्ड स्थापित करें।
- आंतरिक ड्राइव स्थापित करें।
- सभी आंतरिक केबल जोड़ें।
- मदरबोर्ड पावर कनेक्शन स्थापित करें।
- कंप्यूटर से बाहरी केबल जोड़ें।
- कंप्यूटर को पहली बार चालू करें।

कंप्यूटर की स्थापना प्रारंभ करने से पहले कार्यस्थल तैयार करें। वहाँ पर्याप्त प्रकाश, उचित वेंटिलेशन तथा अनुकूल तापमान होना चाहिए। कार्य मेज या टेबल सभी ओर से सुलभ होनी चाहिए। मेज की सतह पर उपकरणों और कंप्यूटर अवयवों को अव्यवस्थित रूप से न रखें। मेज पर एंटी-स्टैटिक मैट का उपयोग करने से उपकरणों को भौतिक तथा

विद्युत-स्थैतिक निर्वहन (ईएसडी) से होने वाले नुकसान से बचाया जा सकता है। छोटे स्कू और अन्य भागों को सुरक्षित रखने के लिए छोटे कंटेनरों का उपयोग किया जा सकता है।

### आवश्यक सामग्री

- पावर सप्लाई सहित कंप्यूटर केस
- मदरबोर्ड
- सीपीयू
- हीटसिंक/फैन संयोजन
- थर्मल कंपाउंड
- रैम मॉड्यूल
- मदरबोर्ड स्टैंडऑफ और स्कू
- एंटी-स्टैटिक रिस्ट स्ट्रैप एवं एंटी-स्टैटिक मैट
- टूल किट

### प्रक्रिया

#### चरण 1: केस को खोलना

- कंप्यूटर असेंबली का पहला चरण कंप्यूटर केस को खोलना है (चित्र 1.1 देखें)। केस खोलने की विभिन्न विधियाँ होती हैं।



चित्र 1.1: कैबिनेट के पेंच खोलें चित्र 1.2: कैबिनेट का साइड कवर खींचें

- कंप्यूटर विभिन्न प्रकार के कैबिनेट के साथ आता है। केस को खोलने की विधि निर्माता के अनुसार भिन्न होती है।
- केस खोलने के लिए, सबसे पहले बाएँ साइड कवर के स्कू निकालें और साइड कवर को स्लाइड करके हटाएँ।

#### चरण 2: पावर सप्लाई स्थापित करना

अगला चरण पावर सप्लाई स्थापित करना है (चित्र 1.3 और 1.4 देखें)। सामान्यतः पावर सप्लाई को केस से जोड़ने के लिए चार स्कू होते हैं। पावर सप्लाई में पंखे लगे होते हैं, जो कंपन उत्पन्न कर सकते हैं और ढीले स्कू को खोल सकते

हैं। इसलिए पावर सप्लाई स्थापित करते समय यह सुनिश्चित करें कि सभी स्कू लगाए गए हों और वे अच्छी तरह से कसे हुए हों।



चित्र 1.3: बोल्ट खोलें



चित्र 1.4: पावर सप्लाई डालें

**पावर सप्लाई को केस में डालें।**

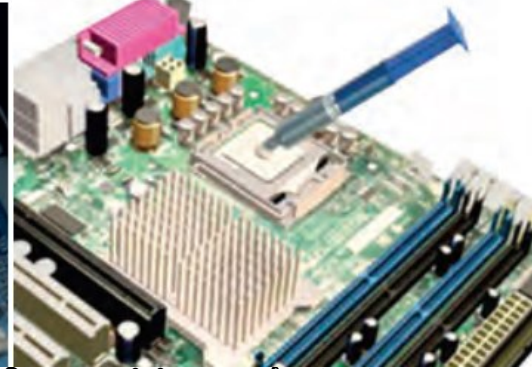
- पावर सप्लाई के छेदों को केस के छेदों के साथ एक सीध में करें।
- सही स्कू का इस्तेमाल करके पावर सप्लाई को केस से कस दें।

**चरण 3: कंपोनेंट्स को मदरबोर्ड से जोड़ें**

मदरबोर्ड को इंस्टॉल करने से पहले उसे तैयार करना जरूरी है। मदरबोर्ड को तैयार करने के लिए, आपको सबसे पहले सीपीयू इंस्टॉल करना होगा, फिर सीपीयू पर हीट सिंक और सीपीयू फैन लगाना होगा।



चित्र 1.5: मदरबोर्ड पर सीपीयू लगाना



चित्र 1.6: सीपीयू पर थर्मल कंपाउंड लगाना

**सीपीयू (सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट)**

सीपीयू और मदरबोर्ड इलेक्ट्रो स्टैटिक डिस्चार्ज (ई.एस.डी.) के प्रति संवेदनशील होते हैं। इसलिए इन्हें संभालते समय ग्राउंडेड एंटी-स्टैटिक मैट पर रखें और एंटी-स्टैटिक रिस्ट स्ट्रैप पहनें। सीपीयू को संभालते समय उसके संपर्क बिंदुओं को किसी भी स्थिति में स्पर्श न करें। सीपीयू को मदरबोर्ड के सॉकेट में लॉकिंग असेंबली की सहायता से सुरक्षित किया जाता है (चित्र 1.5 देखें)। सीपीयू से उत्पन्न ऊष्मा को दूर करने के लिए थर्मल कंपाउंड सीपीयू के ऊपरी भाग पर लगाया जाता है (चित्र 1.6 देखें)। यदि सीपीयू पुराना है, तो पहले उसके ऊपरी भाग को साफ करें और उसके बाद थर्मल कंपाउंड

लगाएँ। सीपीयू के ऊपरी भाग तथा हीट सिंक के आधार को आइसोप्रोपाइल अल्कोहल और बिना रेशा वाले कपड़े से साफ करें। इससे पुराना थर्मल कंपाउंड हट जाता है। इसके बाद थर्मल कंपाउंड की नई परत लगाएँ (चित्र 1.6 देखें)।

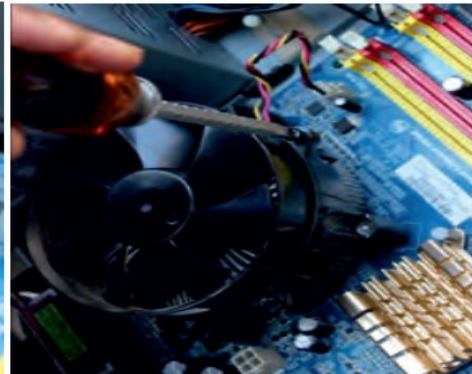
### हीट सिंक एवं पंखा संयोजन

हीट सिंक और फैन असेंबली एक दो-भागीय कूलिंग उपकरण है। हीट सिंक सीपीयू से ऊष्मा को बाहर निकालता है, जबकि फैन उस ऊष्मा को हीट सिंक से दूर करता है। इस असेंबली में 3-पिन/4-पिन पावर कनेक्टर होता है। सीपीयू तथा हीट सिंक/फैन असेंबली स्थापित करने के लिए निम्नलिखित चरणों का पालन करें—

- सबसे पहले सीपीयू लोड प्लेट खोलें। सीपीयू को इस प्रकार सरेखित करें कि सीपीयू पर बने नॉच सॉकेट के ओरिएंटेशन कीज़ से मेल खाएँ।
- सीपीयू को सावधानीपूर्वक सॉकेट में रखें।
- सीपीयू लोड प्लेट बंद करें।
- लोड लीवर बंद करें।
- सीपीयू के ऊपर थोड़ी मात्रा में थर्मल कंपाउंड लगाएँ (चित्र 1.6 देखें)।
- हीट सिंक/फैन को सावधानीपूर्वक रखें और स्कू को ठीक से कसें (चित्र 1.7 और 1.8 देखें)।



चित्र 1.7: हीट सिंक को कसें



चित्र 1.8: हीट सिंक फैन असेंबली को कसें

### रैम इंस्टॉल करना

बेहतर होगा कि आप पहले मदरबोर्ड पर रैम इंस्टॉल करें और फिर मदरबोर्ड को केस में फ़िक्स करें। रैम इंस्टॉल करने के लिए, सबसे पहले यह पक्का कर लें कि वह मदरबोर्ड के साथ कम्पैटिबल है या नहीं। अगर मदरबोर्ड पर DDR3/DDR4 लिखा है, तो मेमोरी स्लॉट में DDR3/DDR4 रैम लगाई जा सकती है। रैम इंस्टॉल करने के लिए, इन स्टेप्स को फ़ॉलो करें।

- मेमोरी स्लॉट के साइड लॉक्स को नीचे की ओर दबाएँ (चित्र 1.9 देखें)। रैम मॉड्यूल पर बने नॉच को स्लॉट में बनी कीज़ के साथ अलाइन करें और रैम मॉड्यूल के दोनों सिरों को तब तक नीचे की ओर दबाएँ जब तक कि साइड लॉक लॉक न हो जाए।
- यह पक्का कर लें कि साइड टैब्स ने रैम मॉड्यूल को लॉक कर दिया है।

- और रैम मॉड्यूल इंस्टॉल करने के लिए ऊपर दिए गए स्टेप्स को दोहराएँ।



चित्र 1.9: मेमोरी स्लॉट

#### चरण 4: मदरबोर्ड इंस्टॉल करें

मदरबोर्ड तैयार करने के बाद, आप कंप्यूटर केस इंस्टॉल कर सकते हैं, जैसा कि चित्र 1.10 में दिखाया गया है। मदरबोर्ड को माउंट करने और उसे केस के धातु वाले हिस्सों से छूने से बचाने के लिए प्लास्टिक और धातु के स्टैंडऑफ़ का उपयोग किया जाता है। मदरबोर्ड इंस्टॉल करने के लिए, इन चरणों का पालन करें:

- मदरबोर्ड को छेदों पर माउंट करने के लिए उसे स्टैंडऑफ़ के ऊपर रखें।
- मदरबोर्ड के पेंच वाले छेदों को स्टैंडऑफ़ के साथ संरेखित करें।
- फिर एक मानक स्क्रूड्राइवर का उपयोग करके बोर्ड को पेंच से कसें।
- मदरबोर्ड के सभी पेंच कस दें।
- पावर सप्लाई से 4 पिन एटीएक्स पावर कनेक्टर को मदरबोर्ड से कनेक्ट करें।



चित्र 1.10: मदरबोर्ड को स्टैंडऑफ़ के ऊपर रखें।



चित्र 1.11: सभी मदरबोर्ड्स को पेंच से कस दें।

#### चरण 5: इंटरनल ड्राइव इंस्टॉल करें

##### हार्ड ड्राइव

हार्ड ड्राइव वह डिवाइस है जो सारा डेटा स्टोर करती है। यह 3.5-इंच चौड़ी होती है और इसे इस तरह से माउंट किया जाना चाहिए कि इसके पीछे मौजूद केबल कनेक्शन तक आसानी से पहुँचा जा सके। जो ड्राइव इंटरनल बे में इंस्टॉल की

जाती हैं, उन्हें इंटरनल ड्राइव कहा जाता है। हार्ड डिस्क ड्राइव (एचडीडी) इंटरनल ड्राइव का एक उदाहरण है। एचडीडी इंस्टॉल करने के लिए, इन चरणों का पालन करें:

- एचडीडी को इस तरह से रखें कि वह 3.5-इंच ड्राइव बे के साथ ठीक से अलाइन हो जाए।
- एचडीडी को ड्राइव बे में इस तरह से डालें कि ड्राइव में मौजूद पेंच के छेद केस में मौजूद पेंच के छेदों के साथ ठीक से मिल जाएँ (चित्र 1.12 देखें)।
- सही पेंचों का इस्तेमाल करके एचडीडी को केस के साथ सुरक्षित रूप से कस दें (चित्र 1.13 देखें)।



चित्र 1.12 हार्ड डिस्क डालें



चित्र 1.13: एचडीडी का पेंच कसें

ऑप्टिकल ड्राइव

- ऑप्टिकल ड्राइव को इस तरह रखें कि वह 5.25-इंच ड्राइव बे के साथ अलाइन हो जाए।
- ऑप्टिकल ड्राइव को ड्राइव बे में इस तरह डालें कि ऑप्टिकल ड्राइव के स्कू होल केस के स्कू होल के साथ अलाइन हो जाएँ (चित्र 1.14 देखें)।
- सही स्कू का इस्तेमाल करके ऑप्टिकल ड्राइव को केस से सुरक्षित रूप से जोड़ दें (चित्र 1.15 देखें)।
- एसएमपीएस से आने वाली पावर केबल को ऑप्टिकल ड्राइव के पावर सॉकेट से कनेक्ट करें।
- ऑप्टिकल ड्राइव सॉकेट से एसएटीए डेटा केबल को मदरबोर्ड सॉकेट से कनेक्ट करें।



चित्र 1.14: ऑप्टिकल ड्राइव डालें



चित्र 1.15: ऑप्टिकल ड्राइव के पेंच कसें

चरण 6: सभी आंतरिक केबलों को जोड़ें

पावर केबलों का उपयोग पावर सप्लाय से मदरबोर्ड और अन्य घटकों तक बिजली पहुँचाने के लिए किया जाता है। डेटा केबल मदरबोर्ड और स्टोरेज उपकरणों (जैसे कि हार्ड ड्राइव) के बीच डेटा का आदान-प्रदान करते हैं।



चित्र 1.16: केबल को एचडीडी से जोड़ें।

चित्र 1.17: सही कनेक्शन के लिए केबल सॉकेट को दबाएँ।

चरण 7: मदरबोर्ड पावर कनेक्शन इंस्टॉल करें

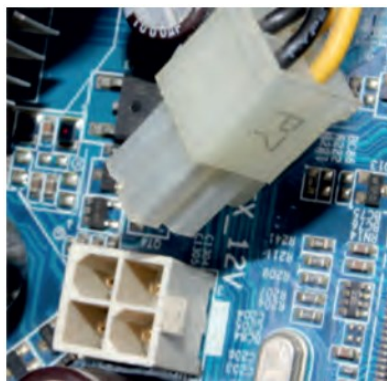
दूसरे कंपोनेंट्स की तरह ही, मदरबोर्ड को भी काम करने के लिए पावर की ज़रूरत होती है। विस्तारित (एटीएक्स) मेन पावर कनेक्टर में 20 या 24 पिन होती हैं। पावर सप्लाय में 4 पिन या 6 पिन का एक औक्सिलरी (एयूमएक्स) पावर कनेक्टर भी हो सकता है, जो मदरबोर्ड से जुड़ता है। 20 पिन वाला कनेक्टर, 24 पिन वाले सॉकेट वाले मदरबोर्ड में काम करेगा। मदरबोर्ड पावर केबल इंस्टॉल करने के लिए इन स्टेप्स को फॉलो करें:

- 20 पिन वाले एटीएक्स पावर कनेक्टर को मदरबोर्ड पर बने सॉकेट के साथ अलाइन करें।
- कनेक्टर को धीरे से तब तक नीचे की ओर दबाएँ, जब तक कि क्लिप अपनी जगह पर क्लिक करके फिट न हो जाए (चित्र 1.18 देखें)



चित्र 1.18: 20-पिन एटीएक्स पावर कनेक्टर को मदरबोर्ड में लगाना

- 4-पिन एयूएक्स पावर कनेक्टर को मदरबोर्ड पर बने सॉकेट के साथ सीधा करें।
- कनेक्टर को धीरे से तब तक नीचे की ओर दबाएँ, जब तक कि क्लिप अपनी जगह पर क्लिक करके बैठ न जाए (चित्र 1.19 देखें)।



चित्र 1.19: मदरबोर्ड में 4-पिन एयूएक्स पावर कनेक्टर लगाना

### एसएटीए पावर कनेक्टर

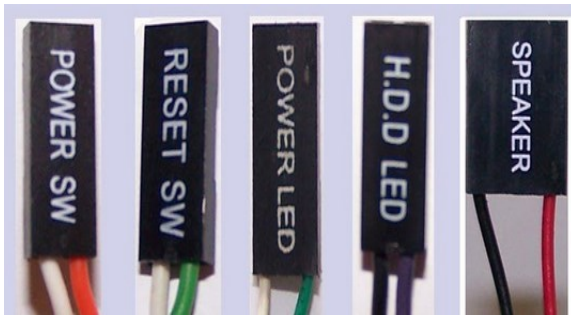
एसएटीए पावर कनेक्टर में 15-पिन का कनेक्टर इस्तेमाल होता है (चित्र 1.20 देखें)। सीरियल एडवांस्ड टेक्नोलॉजी अटैचमेंट (एसएटीए) पावर कनेक्टर का इस्तेमाल हार्ड डिस्क ड्राइव, ऑप्टिकल ड्राइव, या ऐसे किसी भी डिवाइस को जोड़ने के लिए किया जाता है जिसमें एसएटीए पावर सॉकेट हो।



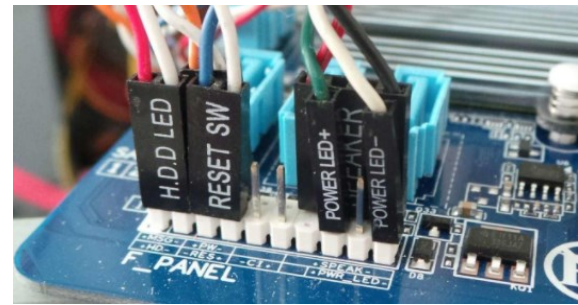
चित्र 1.20: एचडीडी में लगाने वाला 15-पिन कनेक्टर

### चरण 7 (क): फ्रंट पैनल कनेक्टर जोड़ना

फ्रंट पैनल कनेक्शन जोड़ने के लिए, कैबिनेट में दिखाई देने वाले सभी तारों का ध्यान रखें; ये तार निर्माता के आधार पर अलग-अलग हो सकते हैं। ज्यादातर कैबिनेट में आपको पावर एस.डब्ल्यू, रिसेट एस.डब्ल्यू, स्पीकर, पावर एलईडी, एचडीडी एलईडी, फ्रंट यूएसबी कनेक्टर आदि मिलेंगे (चित्र एक्स1 देखें)। कुछ मदरबोर्ड में स्पीकर अलग से लगा होता है। आजकल एक ही संयुक्त कनेक्टर भी उपलब्ध है, जिसमें फ्रंट पैनल के लिए सभी कनेक्शन एक साथ दिए होते हैं।



चित्र एक्स1. फ्रंट पैनल कनेक्टर



चित्र एक्स2. F पैनल कनेक्टर जोड़ना

### चरण 8 — कंप्यूटर से बाहरी केबल जोड़ना

कंप्यूटर सिस्टम को सेट करना एक पूर्ण प्रक्रिया है, जिसमें कंप्यूटर के विभिन्न भागों—इनपुट और आउटपुट उपकरणों की सही कनेक्टिविटी स्थापित करना तथा कंप्यूटर को सर्ज पावर सप्लाई से जोड़ना शामिल होता है। केस के साइड पैनल को पुनः लगाएँ। बाहरी केबल जोड़ने की प्रक्रिया निम्नलिखित है—

#### मॉनिटर केबल का पता लगाना

दो पावर केबल और एक वीजीए केबल या मॉनिटर केबल का पता लगाएँ (चित्र 1.21 देखें)। वीजीए केबल का उपयोग मॉनिटर को जोड़ने के लिए किया जाता है तथा इसका दूसरा सिरा कंप्यूटर कैबिनेट के पीछे लगाया जाता है। यदि आपको

इन्हें पहचानने में कठिनाई हो, तो कंप्यूटर के निर्देश पुस्तिका का संदर्भ लें। यदि आप ऑल-इन-वन कंप्यूटर का उपयोग कर रहे हैं, जो मॉनिटर में ही निर्मित होता है, तो आप 'चरण 3' पर जा सकते हैं।

### मॉनिटर को जोड़ना

केबल का एक सिरा कंप्यूटर केस के पीछे स्थित मॉनिटर पोर्ट में और दूसरा सिरा मॉनिटर में जोड़ें। वीजीए केबल (चित्र 1.22 देखें) के मामले में, केबल को सुरक्षित करने के लिए उसके स्क्रू को कसें। केबल केवल एक विशेष दिशा में ही फिट होती है। यदि केबल फिट नहीं हो रही है, तो उसे जबरदस्ती न लगाएँ, अन्यथा कनेक्टर क्षतिग्रस्त हो सकते हैं। सुनिश्चित करें कि प्लग पोर्ट के साथ सही तरीके से सरेखित हो, फिर उसे जोड़ें। इसलिए, सबसे पहले सभी केबल, पोर्ट और कनेक्टर की पहचान कर लें।



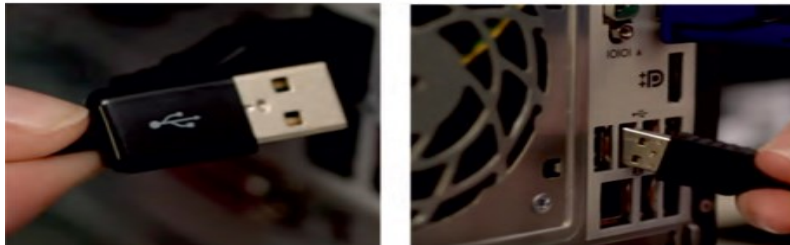
चित्र 1.21: डिस्प्ले केबल और पोर्ट

### कीबोर्ड को जोड़ना

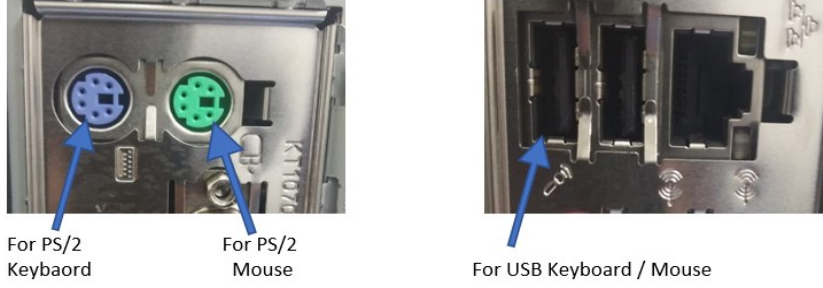
कीबोर्ड को अनपैक करें और पता लगाएँ कि इसमें यूएसबी (आयताकार) कनेक्टर है या PS/2 (गोल) कनेक्टर। अगर इसमें हल्के हरे और लैवेंडर रंग के कलर-कोडेड प्लग हैं, तो उन्हें उसी रंग के पोर्ट में लगाएँ; ऐसा होने की संभावना ज्यादा तब होती है जब इसमें गोल PS/2 कनेक्टर हों। अगर इसमें यूएसबी कनेक्टर है, तो इसे कंप्यूटर के पीछे दिए गए किसी भी यूएसबी पोर्ट में लगाएँ। नीचे दिए गए चित्र 1.23 और 1.24 में PS/2 कनेक्टर और यूएसबी कनेक्टर में कीबोर्ड को जोड़ने का तरीका दिखाया गया है।



चित्र 1.23: PS/2 पोर्ट में कीबोर्ड जोड़ना



चित्र 1.24: यूएसबी पोर्ट में कीबोर्ड जोड़ना



चित्र 1.23-1.25 PS/2 या यूएसबी पोर्ट में कीबोर्ड / माउस जोड़ना

### माउस कनेक्ट करना

माउस को खोलें और पता करें कि यह यूएसबी या PS/2 कनेक्टर इस्तेमाल करता है। अगर यह यूएसबी कनेक्टर इस्तेमाल करता है, तो इसे कंप्यूटर के पीछे किसी भी यूएसबी पोर्ट में प्लग करें। अगर यह PS/2 कनेक्टर इस्तेमाल करता है, तो इसे कंप्यूटर के पीछे हरे माउस पोर्ट में प्लग करें।

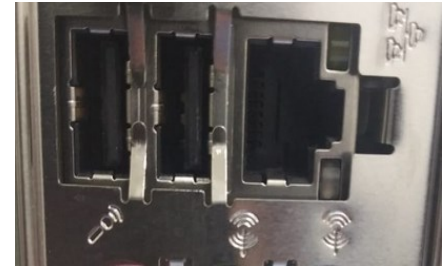
वायरलेस माउस या कीबोर्ड के मामले में, कंप्यूटर के किसी एक यूएसबी पोर्ट में ब्लूटूथ डॉंगल (यूएसबी एडॉप्टर) कनेक्ट करें। हालांकि, आजकल के कंप्यूटर जिनमें ब्लूटूथ पहले से होता है, उनके लिए एडॉप्टर कनेक्ट करना जरूरी नहीं है।



PS/2 के लिए कीबोर्ड



PS/2 के लिए माउस



यूएसबी के लिए कीबोर्ड/ माउस

चित्र 1.25: (क) PS/2 पोर्ट में माउस जोड़ना चित्र 1.25: (ख) यूएसबी पोर्ट में माउस जोड़ना

### हेडफोन या स्पीकर और माइक्रोफोन को जोड़ना

बाहरी स्पीकर या हेडफोन को कंप्यूटर के ऑडियो पोर्ट से जोड़ें (यह कंप्यूटर केस के आगे या पीछे हो सकता है)। आजकल के कंप्यूटरों में रंग-कोड वाले पोर्ट होते हैं। स्पीकर या हेडफोन हरे पोर्ट से जुड़ते हैं, और माइक्रोफोन गुलाबी पोर्ट से जुड़ते हैं।

नीला पोर्ट 'लाइन-इन' होता है, जिसका इस्तेमाल दूसरे तरह के डिवाइस के साथ किया जा सकता है। इन्हें यूएसबी पोर्ट से भी जोड़ा जा सकता है। कुछ स्पीकर, हेडफोन और माइक्रोफोन में सामान्य ऑडियो प्लग के बजाय यूएसबी कनेक्टर होते हैं। इन्हें किसी भी यूएसबी पोर्ट से जोड़ दें। कुछ कंप्यूटरों में स्पीकर या माइक्रोफोन मॉनिटर में ही लगे होते हैं।



चित्र 1.26 पिछले पैनल में जोड़ना



चित्र 1.27 अगले पैनल में जोड़ना

### कंप्यूटर को पावर सप्लाई से कनेक्ट करें

कंप्यूटर के साथ आई दो पावर सप्लाई केबल ढूंढें। पहली पावर सप्लाई केबल को कंप्यूटर केस के पीछे वाले हिस्से में और फिर एक सर्ज प्रोटेक्टर में लगाएं। इसके बाद, दूसरी केबल का इस्तेमाल करके मॉनिटर को सर्ज प्रोटेक्टर से कनेक्ट करें। बेहतर होगा कि आप एक अनइंटरफिटबल पावर सप्लाई ( यूपीएस ) का इस्तेमाल करें, जो सर्ज प्रोटेक्टर की तरह काम करता है और बिजली जाने पर बैकअप देता है।

### यूपीएस (अनइंटरफिटबल पावर सप्लाई)

कंप्यूटर पर काम करते समय, इसकी पावर सप्लाई में कोई रुकावट नहीं आनी चाहिए। यूपीएस एक पावर बैंक की तरह होता है जो कंप्यूटर सिस्टम को पावर देता है। इसलिए, यह पक्का कर लें कि मॉनिटर और कैबिनेट की पावर केबल यूपीएस के पावर आउटपुट सॉकेट में लगी हो। यह भी सुनिश्चित करें कि कनेक्शन ठीक से हुआ हो।



चित्र 1.28: पावर कनेक्शन ( यूपीएस के माध्यम से सीपीयू )

### सर्ज प्रोटेक्टर को प्लग करें

सर्ज प्रोटेक्टर को प्लग करें सभी पार्ट्स और पेरिफेरल्स को कनेक्ट करने का काम पूरा हो जाने के बाद, सर्ज प्रोटेक्टर को दीवार पर लगे आउटलेट में प्लग करें; सर्ज प्रोटेक्टर को मेन पावर सप्लाई से जोड़ें और जब आप तैयार हों, तो उसे चालू कर दें।



चित्र 1.29: सर्ज प्रोटेक्टर को दीवार के आउटलेट में लगाएँ।

### प्रिंटर, स्कैनर, वेबकैम को जोड़ना

प्रिंटर, स्कैनर, वेबकैम जैसे पेरिफेरल्स को जोड़ने के लिए, केबल के संबंधित कनेक्टर और कैबिनेट पर मौजूद पोर्ट को पहचानें। आजकल लगभग सभी ऐसे डिवाइस यूएसबी पर आधारित होते हैं और आप इन्हें आसानी से यूएसबी पोर्ट में लगा सकते हैं। सही तरीके से लगाने पर पेरिफेरल्स पहचान लिए जाएंगे, क्योंकि ये 'प्लग एंड प्ले' डिवाइस होते हैं।

इनके ठीक से काम करने के लिए, इनके सॉफ्टवेयर ड्राइवर इंस्टॉल करने की ज़रूरत पड़ सकती है। ज्यादातर मामलों में, जैसे ही आप डिवाइस लगाते हैं, संबंधित ड्राइवर अपने आप इंस्टॉल हो जाता है। अगर ज़रूरत हो, तो उन्हें इंस्टॉल करने के लिए डिवाइस के साथ दिए गए निर्देशों का पालन करें। पेरिफेरल्स को इंस्टॉल करना ज़रूरी नहीं है, और इन्हें कभी भी जोड़ा जा सकता है; आपके कंप्यूटर के शुरुआती सेटअप के दौरान इनकी ज़रूरत नहीं भी पड़ सकती है।

कंप्यूटर शुरू करने से पहले इन चीज़ों की जाँच कर लें:

- मॉनिटर की वीजीए केबल कैबिनेट से जुड़ी है या नहीं।
- मॉनिटर और कैबिनेट की पावर केबल यूपीएस के पावर आउटपुट सॉकेट में लगी है या नहीं। पक्का कर लें कि मॉनिटर पावर सप्लाय से जुड़ा है या नहीं।
- कीबोर्ड और माउस, दोनों अपने सही पोर्ट से जुड़े हैं या नहीं।

### चरण 9: कंप्यूटर शुरू करना

कंप्यूटर शुरू करने के लिए, उसे चालू करने का सही क्रम अपनाना ज़रूरी है। अब कंप्यूटर चालू करने के लिए सीपीयू पर मौजूद पावर बटन दबाएँ। असल में, जब हम अपनी गाड़ी चालू करते हैं, तो हमेशा यह देख लेते हैं कि लाइट या एयर कंडीशनर (एसी) बंद है या नहीं। नहीं तो, सामान्य रूप से चालू होने की तुलना में ज्यादा बिजली खर्च होगी।

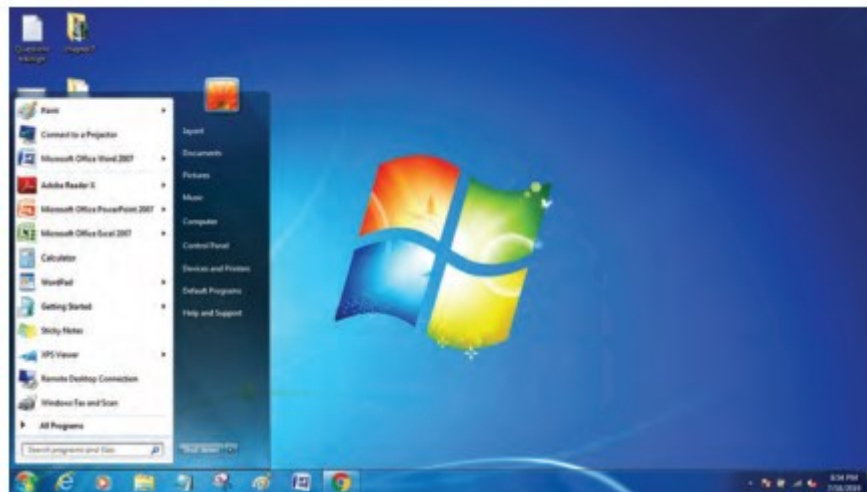
हमेशा याद रखें कि पहला कदम सीपीयू का पावर बटन दबाना है, न कि मॉनिटर का। क्योंकि चालू होने पर मॉनिटर ज्यादा बिजली खर्च करता है। विंडोज या लाईनक्स जैसा कोई ऑपरेटिंग सिस्टम या सिस्टम सॉफ्टवेयर लोड होना शुरू हो जाएगा, जैसा कि चित्र 1.30, 1.31 और 1.32 में दिखाया गया है, और होम विंडो दिखाई देगी, जैसा कि चित्र 1.33, 1.34 और 1.35 में दिखाया गया है। अब आपका कंप्यूटर इस्तेमाल के लिए तैयार है।



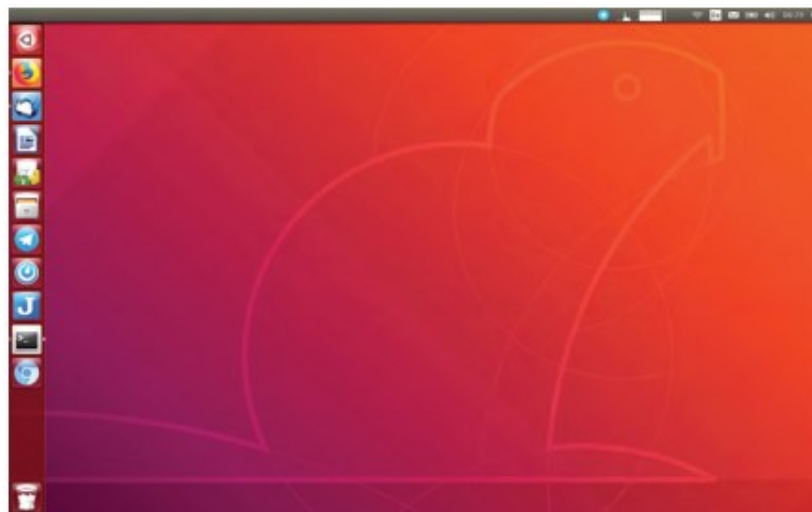
चित्र 1.30: विंडोज 10 की शुरुआती विंडो चित्र 1.31: विंडोज 7 की शुरुआती विंडो चित्र 1.32: उबंटू की शुरुआती विंडो



चित्र 1.33: विंडोज 10 की होम विंडोज



चित्र 1.34: विंडोज 7 की होम विंडो



चित्र 1.35: उबंटू की होम विंडो

कंप्यूटर विघटन डिसअसेंबली (कंप्यूटर डिसअसेंबली )

डिसअसेंबली वह प्रक्रिया है जिसमें किसी उपकरण को उसके अलग-अलग भागों में विभाजित किया जाता है। किसी भी उपकरण की डिसअसेंबली समस्या का पता लगाने, किसी भाग को बदलने या उसके भागों को किसी अन्य उपकरण में उपयोग करने के लिए आवश्यक होती है। कंप्यूटर भी एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण है, जिसे इन उद्देश्यों के लिए डिसअसेंबल करना पड़ता है। उदाहरण के लिए, यदि कंप्यूटर में रैम खराब हो जाती है, तो उस खराब रैम को निकालकर नई रैम लगाने के लिए कंप्यूटर को डिसअसेंबल करना आवश्यक होता है।

जैसा कि हम जानते हैं, कंप्यूटर के आंतरिक घटक मानक होते हैं, लेकिन उनका विन्यास (प्लेसमेंट) पीसी टॉवर केस और विभिन्न ब्रांडों के अनुसार भिन्न हो सकता है। सबसे अच्छा तरीका यह है कि निर्माता द्वारा दिए गए निर्देश पुस्तिका का संदर्भ लिया जाए। फिर भी सामान्य रूप से कंप्यूटर डिसअसेंबली की एक मानक प्रक्रिया होती है, जिसे इस सत्र में प्रदर्शित किया गया है। कंप्यूटर असेंबली की तरह ही, डिसअसेंबली भी एक व्यवस्थित प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया में सबसे पहले सभी तारों और केबलों को अलग किया जाता है, जो किसी घटक को अन्य घटकों से जोड़ते हैं। इसके बाद उस भाग को केस या फ्रेम से हटाया जाता है। घटक केस से विशेष क्लिप, स्क्रू या किसी होल्डर में लगाए जाने के माध्यम से जुड़े हो सकते हैं।

कंप्यूटर सिस्टम के हर हिस्से को निकालने के लिए थोड़ी सी ताकत की ज़रूरत होती है।

#### आवश्यक सामग्री

- एक चालू पीसी
- एक एंटी-स्टैटिक रिस्ट स्ट्रैप
- एक एंटी-स्टैटिक मैट
- अलग-अलग साइज़ के एंटी-स्टैटिक बैग
- टेक्नीशियन का टूलकिट
- स्क्रू, नट और बोल्ट को रखने के लिए एक प्लास्टिक का कप या बॉक्स



चित्र 1.36 सीपीयू

## प्रक्रिया

कंप्यूटर को खोलने (डिसेंबल) की प्रक्रिया नीचे दी गई है।

चरण 1: अनप्लग करना

- किसी भी चोट या इलेक्ट्रोस्टैटिक डिस्चार्ज (ईएसडी) से पीसी को होने वाले नुकसान से बचने के लिए, पावर कॉर्ड को पीसी और दीवार के सॉकेट से अनप्लग करें।
- कंप्यूटर से जुड़े सभी पेरिफेरल्स, जैसे कीबोर्ड, माउस, मॉनिटर, हेडफोन और किसी भी बाहरी ड्राइव को अनप्लग करें।
- किसी भी स्टैटिक बिजली को डिस्चार्ज करने के लिए ग्राउंडिंग स्ट्रैप पहनें।

चरण 2: केस खोलना

- कंप्यूटर अलग-अलग तरह के कैबिनेट के साथ आते हैं। केस खोलने के तरीके, बनाने वाली कंपनी के आधार पर अलग-अलग होते हैं।
- केस खोलने के लिए, सबसे पहले बाईं ओर के कवर के स्कू निकालें और साइड कवर को खिसकाएँ।
- साइड पैनल को खोलने के लिए लैच को खींचें। फिर साइड कवर को चेसिस से बाहर निकाल लें।
- अंदर की केबलों के कनेक्शन को याद रखने के लिए, अंदर की सर्किटरी की तस्वीरें ले लें। इससे सिस्टम को दोबारा जोड़ने में मदद मिलेगी।



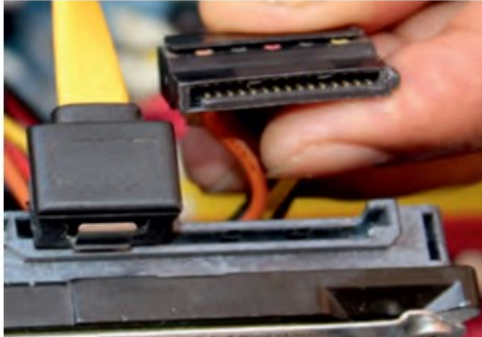
चित्र 1.37: कैबिनेट के पेंच खोलें



चित्र 1.38: कैबिनेट का साइड कवर खींचें

**चरण 3 — सभी कनेक्टर अलग करें**

मदरबोर्ड से जुड़े सभी कनेक्टरों को अलग करें। इनमें एचडीडी के एसएटीए पावर केबल एवं डेटा केबल, ऑप्टिकल ड्राइव का एसएटीए केबल, तथा मदरबोर्ड से जुड़े 20 या 24 पिन और 4 पिन कनेक्टर आदि शामिल होते हैं।



चित्र 1.39: एचडीडी से 15-पिन कनेक्टर को अनप्लग करें। चित्र 1.40: एचडीडी से 7-पिन कनेक्टर को अनप्लग करें।

#### चरण 4: पंखा निकालें

अब पंखा निकालें। ज्यादातर कंप्यूटरों में दो पंखे होते हैं—सिस्टम पंखा और सीपीयू पंखा। सिस्टम पंखा कंप्यूटर के पिछले हिस्से में लगा होता है, जो कंप्यूटर के अंदर हवा भेजता है। सीपीयू पंखा सीपीयू हीट सिंक के ऊपर लगा होता है। पंखों और उनके कनेक्टरों पर उनके नाम लिखे होते हैं।



चित्र 1.41: पंखे के पेंच खोलें



चित्र 1.42: सिस्टम पंखा निकालें

सिस्टम पंखा निकालने के लिए, सबसे पहले, उसके कनेक्टर को मदरबोर्ड से अलग करें। फिर, केस के पिछले हिस्से के बाहर से उसके पेंच खोलें और पंखे को सिस्टम से बाहर निकाल लें (चित्र 1.43 देखें)। हीट सिंक से सीपीयू पंखा निकालने के लिए, सबसे पहले, उसके कनेक्टर को मदरबोर्ड से अलग करें। फिर उसे कसकर रखने वाले चारों पेंच निकाल लें (चित्र 1.44 देखें)।



चित्र 1.43: हीट सिंक को खोलें



चित्र 1.44: 20-पिन एटीएक्स ATX को अनप्लग करें



चित्र 1.45: मदरबोर्ड के पावर कनेक्टर से 4-पिन एयूएक्स पावर कनेक्टर को अनप्लग करें



चित्र 1.46: मदरबोर्ड के पावर कनेक्टर से एसएटीए केबल को अनप्लग करें।

#### चरण 5: पावर सप्लाइ निकालें

पावर सप्लाइ मदरबोर्ड से 20 पिन कनेक्टर और 4 पिन कनेक्टर से जुड़ी होती है। यह हार्ड डिस्क ड्राइव और ऑप्टिकल ड्राइव से भी जुड़ी होती है। सबसे पहले, हार्ड डिस्क ड्राइव और ऑप्टिकल ड्राइव कनेक्टर को मदरबोर्ड से डिस्कनेक्ट करें (चित्र 1.46 देखें)।

हार्ड डिस्क और ऑप्टिकल ड्राइव के पावर केबल को डिस्कनेक्ट करें जो एसएमपीएस से कनेक्ट होता है (चित्र 1.47 देखें)।



चित्र 1.47: ऑप्टिकल ड्राइव और एचडीडी से पावर केबल निकालें।



चित्र 1.48: पेंच निकालें।



चित्र 1.49: एसएमपीएस के पेंच खोलें और उसे कैबिनेट से बाहर निकालें।

- पावर सप्लाय यूनिट को चेसिस से जोड़ने वाले स्क्रू निकालें (चित्र 1.48 देखें)।
- पावर सप्लाय को चेसिस से सावधानी से निकालें (चित्र 1.49 देखें)।

चरण 6: एचडीडी और ऑप्टिकल ड्राइव निकालना

एचडीडी और मदरबोर्ड से कनेक्ट होने वाले Sएटी A केबल को निकालें।

फिर इसे जगह पर लगाने वाले चार स्क्रू निकालें और एचडीडी को बाहर निकालें (चित्र 1.50 देखें)।



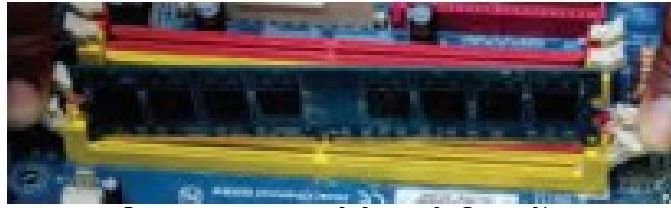
चित्र 1.50: एचडीडी को खोलना



चित्र 1.51: एचडीडी निकालें

चरण 7: रैम (रैंडम एक्सेस मेमोरी) मॉड्यूल निकालें

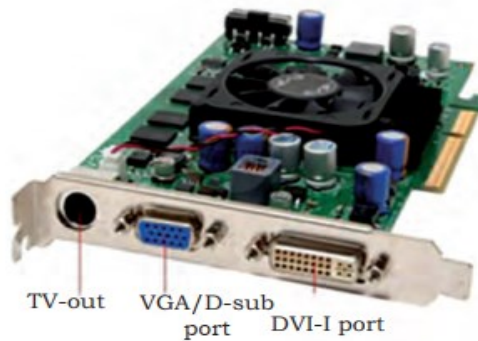
रैम , सीपीयू में और उससे जानकारी के ट्रांसफर की सुविधा देती है। ज्यादा रैम होने पर कंप्यूटर तेजी से चलता है। ज्यादातर कंप्यूटरों में चार रैम स्लॉट और दो रैम चिप होती हैं। रैम को निकालने के लिए, रैम को उसकी जगह पर पकड़कर रखने वाले दोनों टैब को नीचे की ओर दबाएँ; ये टैब रैम के दोनों सिरों पर होते हैं। ऐसा करने पर मॉड्यूल ऊपर की ओर उठ जाएगा, जिससे उसे आसानी से निकाला जा सकेगा।



चित्र 1.52: स्लॉट से रैम को निकालें।

चरण 8: एक्सपेंशन कार्ड निकालें आजकल के मदरबोर्ड में ऑडियो, वीडियो और नेटवर्क कार्ड पहले से ही लगे होते हैं। हालाँकि, अगर आपके कंप्यूटर में चित्र 1.53 में दिखाए गए एक्सपेंशन कार्ड जैसा कोई कार्ड है, तो उसकी कार्यक्षमता बढ़ाने के लिए उसे एक्सपेंशन स्लॉट में लगाएँ। एक्सपेंशन कार्ड को एक्सपेंशन स्लॉट के ऊपर एक ही स्क्रू से कसा जाता है।

- एक्सपेंशन कार्ड निकालने के लिए, उससे जुड़ी केबल हटा दें।
- स्लॉट में कार्ड को कसकर रखने वाले स्क्रू निकाल दें।
- कार्ड को स्लॉट से सावधानी से बाहर निकालें।



चित्र 1.53: एक्सपेंशन कार्ड

चरण 9: मदरबोर्ड निकालें

कंप्यूटर का हर हिस्सा मदरबोर्ड से जुड़ा होता है। सीपीयू, रैम और एक्सपेंशन कार्ड सीधे मदरबोर्ड से जुड़े होते हैं। मदरबोर्ड को निकालने के लिए, मदरबोर्ड से सभी केबल हटा दें। इसे फ्रेम से जोड़ने के लिए इसमें सात स्क्रू लगे होते हैं। इन स्क्रू को निकालें और फिर मदरबोर्ड को फ्रेम से बाहर निकाल लें।



चित्र 1.54: मदरबोर्ड को हटाना

चरण 10: कंपोनेंट्स को फिर से जोड़ें

- हर कंपोनेंट को पहचानें और उसकी फ़ोटो लें।
- हर कंपोनेंट की पहचान करने के बाद, सभी कंपोनेंट्स को उनकी जगह पर वापस रखें और पक्का करें कि सभी केबल और तार सही जगह पर जुड़े हैं, ताकि आगे कोई दिक्कत न आए।
- केस को बंद करें और स्क्रीन को उनकी जगह पर वापस लगा दें।
- आखिर में, कीबोर्ड, माउस, मॉनिटर वगैरह जैसे सभी बाहरी डिवाइस को जोड़ें, और कंप्यूटर चालू करके देखें कि सब कुछ ठीक से काम कर रहा है या नहीं।

**प्रायोगिक अभ्यास**

**कंप्यूटर सिस्टम के अलग-अलग अंदरूनी कंपोनेंट्स को पहचानें और उनकी लिस्ट बनाएं:**

- 35 छात्रों का एक ग्रुप बनाएं।
- कोई भी पुराना कंप्यूटर सिस्टम लें।
- प्रक्रिया के अनुसार कंप्यूटर सिस्टम को खोलें।
- कंप्यूटर सिस्टम के अलग-अलग अंदरूनी कंपोनेंट्स को पहचानें और उनके नाम बताएं।
- उनके ब्रांड पहचानें और उनकी खासियतें (स्पेसिफिकेशन्स) लिस्ट करें।
- कंपोनेंट्स की मदरबोर्ड के साथ कम्पैटिबिलिटी (अनुकूलता) की जांच करें।

## अपनी प्रगति जाँचें

### A. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. कंप्यूटर प्रणाली में सीपीयू का मुख्य कार्य क्या है? (क) डेटा संग्रहित करना (ख) निर्देशों का निष्पादन करना और डेटा का प्रसंस्करण करना (ग) घटकों को ऊर्जा प्रदान करना (घ) ग्राफिक्स प्रदर्शित करना
2. रैम स्थापित करते समय इसे मदरबोर्ड में किसके साथ सरेखित करना चाहिए? (क) सीपीयू सॉकेट (ख) पावर कनेक्टर (ग) रैम स्लॉट के नॉच (खांचे) (घ) ऑप्टिकल ड्राइव
3. निम्नलिखित में से किसका उपयोग हार्ड ड्राइव और ऑप्टिकल ड्राइव को मदरबोर्ड से जोड़ने के लिए किया जाता है? (क) यूएसबी केबल (ख) ईथरनेट केबल (ग) एचडीएमआई केबल (घ) एसएटीए केबल
4. यूपीएस (अबाधित विद्युत आपूर्ति) का उद्देश्य क्या है? (क) सीपीयू को ठंडा करना (ख) बिजली जाने पर बैकअप पावर प्रदान करना (ग) ग्राफिक्स प्रदर्शन को बढ़ाना (घ) परिधीय उपकरणों को जोड़ना
5. कंप्यूटर को डिसअसेंबल करते समय सबसे पहले क्या किया जाना चाहिए? (क) पावर सप्लाइ को डिस्कनेक्ट करना (ख) हार्ड ड्राइव निकालना (ग) रैम निकालना (घ) सीपीयू निकालना

### ख. रिक्त स्थान भरें

1. \_\_\_\_\_ को अक्सर कंप्यूटर का मस्तिष्क कहा जाता है, जहाँ अधिकांश गणनाएँ और प्रसंस्करण होता है।
2. रैम स्थापित करते समय यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि रैम मॉड्यूल के नॉच मदरबोर्ड स्लॉट के \_\_\_\_\_ के साथ सरेखित हों।

3. \_\_\_\_\_ एक ऐसा उपकरण है जो डेटा को स्थायी रूप से संग्रहीत करता है और फाइलों, प्रोग्रामों तथा ऑपरेटिंग सिस्टम को सुरक्षित रखने के लिए उपयोग किया जाता है।
4. एक \_\_\_\_\_ ड्राइव उपयोगकर्ताओं को सीडी, डीवीडी और ब्लू-रे डिस्क जैसे ऑप्टिकल डिस्क से डेटा पढ़ने और लिखने की अनुमति देता है।
5. बिजली कटने की स्थिति में कंप्यूटर को बैकअप पावर प्रदान करने के लिए इसे \_\_\_\_\_ से जोड़ा जा सकता है।

#### ग. सत्य या असत्य

1. सीपीयू (केंद्रीय प्रसंस्करण इकाई) कंप्यूटर में निर्देशों का निष्पादन और डेटा का प्रसंस्करण करता है।
2. रैम (रैंडम एक्सेस मेमोरी) एक स्थायी संग्रहण उपकरण है, जो कंप्यूटर बंद होने पर भी डेटा को सुरक्षित रखता है।
3. ऑप्टिकल ड्राइव का उपयोग सीडी, डीवीडी और ब्लू-रे डिस्क पर डेटा पढ़ने और लिखने के लिए किया जाता है।
4. एसएटीए पावर कनेक्टर का उपयोग केवल मॉनिटर को कंप्यूटर से जोड़ने के लिए किया जाता है।
5. यूपीएस (अबाधित विद्युत आपूर्ति) बिजली कटने पर कंप्यूटर को बैकअप पावर प्रदान करता है, जिससे आप अपना कार्य सुरक्षित कर सकते हैं और सिस्टम को सही तरीके से बंद कर सकते हैं।

#### घ. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. कंप्यूटर को डिसअसेंबल करने से पहले कौन-कौन सी सावधानियाँ बरतनी चाहिए?
2. सीपीयू को मदरबोर्ड से सुरक्षित रूप से कैसे अलग किया जाता है?
3. कंप्यूटर केस में हार्ड ड्राइव स्थापित करने की सही प्रक्रिया क्या है?
4. माउस को कंप्यूटर से जोड़ने के चरण क्या हैं?
5. स्पीकर या माइक्रोफोन को कंप्यूटर से जोड़ते समय उचित कार्यक्षमता सुनिश्चित करने के लिए क्या उपाय किए जाने चाहिए?

## सत्र 2 — लैपटॉप कंप्यूटर का संयोजन एवं विघटन

### (Assemble and Dismantle the Laptop Computer)

लैपटॉप को असेंबल करने का मतलब है, लैपटॉप को चालू हालत में लाने के लिए उसके सभी मुख्य हिस्सों को एक साथ जोड़ना। इसकी शुरुआत लैपटॉप के केस से होती है, जिसमें हम मदरबोर्ड लगाते हैं—यह मुख्य सर्किट बोर्ड होता है जो सभी चीजों को आपस में जोड़ता है। इसके बाद, हम सीपीयू (प्रोसेसर) लगाते हैं, जो लैपटॉप का 'दिमाग' होता है। उसके बाद, हम रैम (मेमोरी) और स्टोरेज डिवाइस—जैसे एस.एस.डी या हार्ड ड्राइव—लगाते हैं, जिनमें हमारी फाइलें स्टोर होती हैं। फिर हम कीबोर्ड, स्क्रीन, बैटरी और Wi-Fi कार्ड जैसे अन्य हिस्सों को जोड़ते हैं। आखिर में, हम यह जाँचते हैं कि सभी तार ठीक से जुड़े हैं या नहीं जब सब कुछ सुरक्षित रूप से जुड़ जाता है, तो हम केस को बंद करके लैपटॉप को चालू करते हैं, ताकि यह पता चल सके कि असेंबल करने का काम सफल रहा या नहीं।

### आवश्यक सामग्री

- लैपटॉप
- छोटा पेचकस
- एंटी-स्टैटिक
- कलाई की पट्टी
- आवर्धक लेंस

### प्रक्रिया

चरण 1: पेंचों का हिसाब रखें

लैपटॉप में कई तरह के छोटे-छोटे पेंच इस्तेमाल होते हैं। इन पेंचों को छोटी-छोटी लिफ़ाफ़ियों में डालकर रखें और हर लिफ़ाफ़े पर उस हिस्से का नाम लिख दें। व्यवस्थित रहें और सभी पेंचों का ठीक से हिसाब रखें। हमें यह पता लगाना होगा कि लैपटॉप का पिछला पैनल कैसे हटाया जाए।

### प्रक्रिया

चरण 1: स्कू का हिसाब रखें

लैपटॉप में कई तरह के छोटे स्कू इस्तेमाल होते हैं। इन्हें छोटे लिफ़ाफ़ों में रखें और लिफ़ाफ़े पर उस हिस्से का नाम लिख दें। व्यवस्थित रहें और सभी स्कू का हिसाब रखें। हमें यह पता लगाना होगा कि पिछला पैनल कैसे हटाया जाए।



चित्र 2.1: लैपटॉप का पिछला पैनल

चरण 2: प्रोसेसर को लगाना

सबसे पहले जिस कंपोनेंट को लगाना है, वह है प्रोसेसर। इस प्रक्रिया के दौरान सॉकेट में मौजूद पिनो को न छूने का विशेष ध्यान रखें (चित्र 2.2 और 2.3 देखें)।



चित्र 2.2: सॉकेट के पेंच खोलें



चित्र 2.4: प्रोसेसर को सॉकेट में फिट करें

### चरण 3: वीडियो कार्ड स्थापित करना

सबसे पहले उस पैकेट को खोजें जिसमें तीन बड़े सिल्वर स्क्रू और दो छोटे काले स्क्रू होते हैं, जिनका उपयोग ग्राफिक्स कार्ड स्थापित करने के लिए किया जाता है। कार्ड को लगभग 30 डिग्री के कोण पर पकड़ें और उसके एज कनेक्टर (edge connector) को मदरबोर्ड के मध्य के पास स्थित वीडियो कार्ड स्लॉट में लगाएँ। कार्ड को अंदर और नीचे की ओर दबाएँ, फिर उसे सुरक्षित करने के लिए दो छोटे काले स्क्रू का उपयोग करें।

### चरण 4: ड्राइव स्थापित करना

मदरबोर्ड के एसएटी A कनेक्टर सामने दाईं ओर किनारे पर तथा लैपटॉप के कवर के अंदर की ओर स्थित होते हैं। ड्राइव को उसके स्थान पर रखें और अपने अंगूठे की सहायता से सावधानीपूर्वक उसे एसएटी A कनेक्टर में लगाएँ। इसके बाद शेष दो स्क्रू का उपयोग करके ड्राइव को सुरक्षित करें।

### चरण 5: मेमोरी जोड़ना

मेमोरी स्थापित करने के लिए मदरबोर्ड पर मेमोरी स्लॉट का पता लगाएँ। मेमोरी मॉड्यूल के नाँच को स्लॉट में बने उभार के साथ सरेखित करें। मॉड्यूल को मजबूती से दबाएँ जब तक कि स्लॉट के दोनों ओर लगे क्लिप अपने स्थान पर लॉक न हो जाएँ।

### चरण 6: अंतिम असेंबली

अब जब सभी हार्डवेयर घटक स्थापित हो गए हैं, तो एसी E डोर से निकाले गए चार स्क्रू लें, डोर को पुनः उसके स्थान पर लगाएँ और स्क्रू कस दें। कंप्यूटर को चालू करने की तैयारी के लिए, लैपटॉप की बैटरी लगाएँ, पावर एडॉप्टर को जोड़ें और उसे दीवार के सॉकेट में लगाएँ। अंत में, एक हाथ से लैपटॉप का कवर खोलें और दूसरे हाथ से पावर बटन दबाएँ।

### कंप्यूटर का विघटन(डिसेंबल)

#### प्रक्रिया

### चरण 1: बैटरी हटाना

डिसअसेंबल प्रक्रिया की शुरुआत बैटरी को हटाने से करें (चित्र 2.5 देखें)। ऑप्टिकल सीडी/ डीवीडी ड्राइव को सुरक्षित करने वाले एक स्क्रू को निकालें। ऑप्टिकल ड्राइव को बाहर निकालें और उसे हटा दें। निचले केस को सुरक्षित करने वाले सभी स्क्रू निकालें। दो स्क्रू लैपटॉप के नीचे लगे रबर पैरों के नीचे छिपे होते हैं। इन्हें भी निकालें। छिपे हुए स्क्रू तक पहुँचने के लिए निचले कवर को सावधानीपूर्वक हटाएँ। इसके बाद नोटबुक के दोनों ओर से छिपे हुए स्क्रू निकालें।



चित्र 2.5: बैटरी और ऑप्टिकल ड्राइव निकालें

### चरण 2: पाम रेस्ट को अलग करना

एक प्लास्टिक केस ओपनर का उपयोग करके, पाम रेस्ट को निचले केस से अलग करें, जैसा कि चित्र 2.6 में दिखाया गया है।



चित्र 2.6: बॉटम केस से प्लान रेस्ट को अलग करें

### चरण 3: बॉटम केस को हटाना

नोटबुक को उल्टा करें और बॉटम केस को हटा दें।

### चरण 4: हार्ड ड्राइव केबल को मदरबोर्ड से अलग करना

हार्ड ड्राइव ब्रैकेट को केस से जोड़ने वाले तीन स्कू हटा दें। हार्ड ड्राइव केबल को मदरबोर्ड से अलग करें।



चित्र 2.7: हार्ड ड्राइव से स्कू निकालें और उसे डिस्कनेक्ट करें।



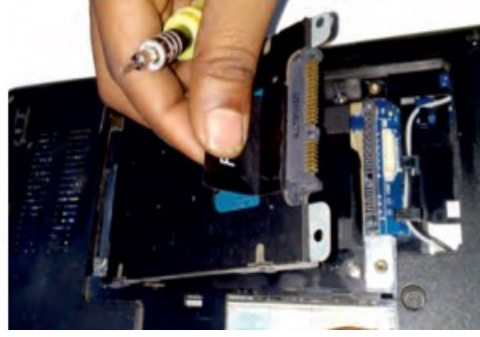
चित्र 2.8: कनेक्टर खोलें और हार्ड ड्राइव केबल को निकालें

### चरण 5: हार्ड ड्राइव निकालें

नोटबुक से हार्ड ड्राइव असेंबली को निकालें। यदि आप इसे किसी दूसरी हार्ड ड्राइव या एसएसडी से बदलने जा रहे हैं, तो आपको माउंटिंग ब्रैकेट और एसएटी A केबल को ट्रांसफर करना होगा।



चित्र 2.9: हार्ड ड्राइव असेंबली निकालें



चित्र 2.10: Sएटी A केबल डिस्कनेक्ट करें

#### चरण 6: रैम निकालना

एक नोटबुक पीसी मदरबोर्ड में दो मेमोरी स्लॉट होते हैं। यदि आवश्यक हो, तो दोनों रैम मॉड्यूल निकाल दें।



चित्र 2.11: रैम मेमोरी मॉड्यूल निकालें

#### चरण 7: केबल को अलग करना

यूएसबी एलईडी स्टेटस बोर्ड को फिक्स करने वाले एक स्क्रू को निकालें। केबल को मदरबोर्ड से अलग करें।

#### चरण 8: यूएसबी एलईडी स्टेटस बोर्ड को निकालना

यूएसबी एलईडी स्टेटस बोर्ड को निकालें।



चित्र 2.12: यूएसबी एलईडी स्टेटस बोर्ड निकालें



चित्र 2.13: ऑप्टिकल सीडी डीवीडी ड्राइव कनेक्टर बोर्ड को हटाना

चरण 9: ऑप्टिकल सीडी/ डीवीडी ड्राइव कनेक्टर बोर्ड को फिक्स करने वाले स्क्रू को हटाना

ऑप्टिकल सीडी/ डीवीडी ड्राइव कनेक्टर बोर्ड को फिक्स करने वाले एक स्क्रू को हटाएँ। मदरबोर्ड से केबल को डिस्कनेक्ट करें।

चरण 10: कूलिंग फैन को हटाना

कूलिंग फैन को केस से जोड़ने वाले दो स्क्रू हटाएँ। मदरबोर्ड से फैन केबल को अनप्लग करें और कूलिंग फैन को हटाएँ (चित्र 2.14 देखें)।



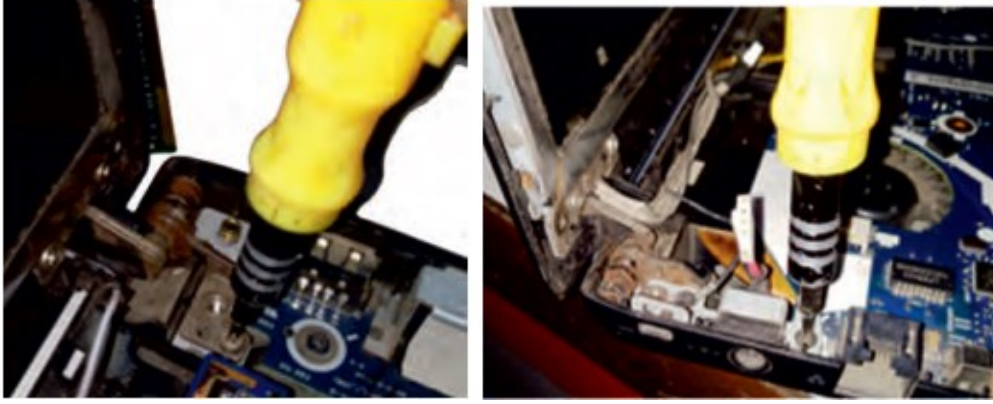
चित्र 2.14: कूलिंग फैन निकालें

चरण 11: डीसी पावर जैक निकालना

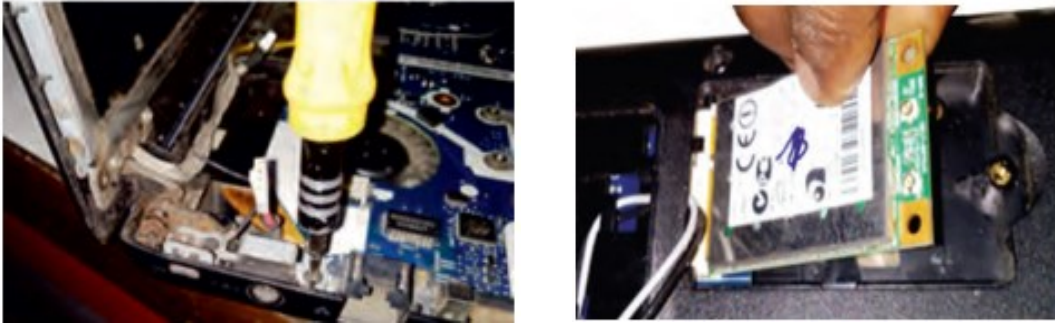
एक नोटबुक पीसी में, डीसी पावर जैक हिंज के नीचे लगा होता है। इसे निकालें। Wi-Fi एंटीना केबल को वायरलेस कार्ड से डिस्कनेक्ट करें। डीसी पावर जैक हार्नेस को मदरबोर्ड से डिस्कनेक्ट करें। सभी केबलों को एक तरफ हटा दें और डिस्प्ले हिंज से दो स्क्रू निकालें। हिंज को खोलें और डीसी पावर जैक निकालें।

चरण 15: बोर्ड को सुरक्षित करने वाला स्क्रू निकालना

पावर बटन बोर्ड भी उसी हिंज के नीचे लगा होता है। बोर्ड को सुरक्षित करने वाला एक स्क्रू निकालें और केबल को मदरबोर्ड से अनप्लग करें।



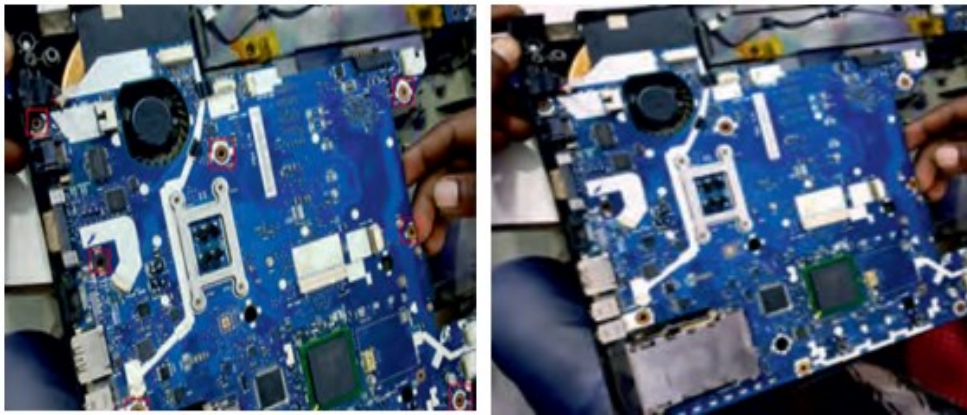
चित्र 2.15: डिस्प्ले हिंज को कसने वाले स्क्रू निकालें। चित्र 2.15: हिंज खोलें और डीसी पावर जैक निकालें।



चित्र 2.16: डिस्प्ले हिंज के नीचे लगा डीसी पावर जैक चित्र 2.17: वाय फाय मॉड्यूल को डिस्कनेक्ट करें

### चरण 12: मदरबोर्ड को हटाना

मदरबोर्ड को ऊपरी केस से अलग करें और उसे निकाल लें। मदरबोर्ड का दूसरा हिस्सा चित्र 2.18 में दिखाया गया है। नोटबुक पीसी में, कीबोर्ड ऊपरी केस के साथ रिवेट्स से स्थायी रूप से जुड़ा होता है। जब कीबोर्ड खराब हो जाता है, तो ऊपरी केस को बदलना ज़रूरी हो जाता है। टचपैड ऊपरी केस से चिपका होता है, लेकिन टचपैड बटन बोर्ड को हटाया जा सकता है।



चित्र 2.18: मदरबोर्ड से केबल को अलग करें और पेंच निकालें। चित्र 2.19: नोटबुक केस से मदरबोर्ड निकालें।



चित्र 2.20: कीबोर्ड जो ऊपरी केस से स्थायी रूप से जुड़ा हुआ है।

### लैपटॉप एलसीडी स्क्रीन हटाना

#### प्रक्रिया

लैपटॉप की एलसीडी स्क्रीन को आप खुद से भी अलग कर सकते हैं। डिस्प्ले को अलग करने के लिए पिछले चरणों की आवश्यकता नहीं है; शुरू करने से पहले आपको बस बैटरी को डिस्कनेक्ट करना होगा।



चित्र 2.21: नोटबुक पीसी एलसीडी स्क्रीन हटाना

चरण 1: डिस्प्ले बेज़ल को पिछले कवर से अलग करें। बेज़ल को कवर से अलग करने के लिए आपको उसे थोड़ा हिलाना पड़ेगा। डिस्प्ले असेंबली के लिए ऊपर से शुरू करें और फिर किनारों की ओर बढ़ें।

चरण 2: नीचे की तरफ, बेज़ल एलसीडी स्क्रीन से एडहेसिव टेप से जुड़ा होता है। इसे स्क्रीन से सावधानी से अलग करें।

चरण 3: बेज़ल को पूरी तरह से हटा दें।

चरण 4: एलसीडी स्क्रीन को साइड ब्रैकेट से जोड़ने वाले चार स्कू हटा दें (चित्र 12.77 देखें)।



चित्र 2.22: एलसीडी स्क्रीन को कसने वाले चारों स्कू हटाएँ।



चित्र 2.23: स्क्रीन बेज़ल हटाएँ

चरण 5: एलसीडी स्क्रीन को पिछले कवर से अलग करें और उसे कीबोर्ड पर, सामने की ओर नीचे करके रखें।



चित्र 2.24: एलसीडी स्क्रीन को पिछले कवर से अलग करें।

चरण 6: अब आप वीडियो केबल कनेक्टर तक पहुँच सकते हैं (चित्र 2.25 देखें)।



चित्र 2.25: स्क्रीन से वीडियो केबल को डिस्कनेक्ट करें।

चरण 7: स्क्रीन से ग्राउंडिंग टेप को हटाएँ

चरण 8: कनेक्शन को सुरक्षित रखने वाले साफ़ टेप को हटाएँ और स्क्रीन से वीडियो केबल को अनप्लग करें।

चरण 9: एलसीडी स्क्रीन को पूरी तरह से हटा दें और यदि आवश्यक हो, तो उसे बदल दें (चित्र 2.26 देखें)।



चित्र 2.26: एलसीडी स्क्रीन को हटाना और बदलना

चरण 10: आप मूल स्क्रीन के मॉडल नंबर का उपयोग करके एक नई एलसीडी स्क्रीन ढूँढ़ सकते हैं।

## अपनी प्रगति जाँचें

### क . बहुविकल्पीय प्रश्न

1. लैपटॉप को डिसअसेंबल करने का पहला चरण क्या है? (क) बैटरी निकालना (ख) हार्ड ड्राइव को अलग करना (ग) रैम निकालना (घ) एलसीडी स्क्रीन के स्क्रू खोलना
2. लैपटॉप का कवर खोलने के लिए सामान्यतः किस उपकरण का उपयोग किया जाता है? (क) हथौड़ा (ख) फ्लैटहेड स्क्रूड्राइवर (ग) प्लायर (घ) फिलिप्स स्क्रूड्राइवर
3. लैपटॉप से एलसीडी स्क्रीन को सुरक्षित रूप से हटाने के लिए सबसे पहले क्या करना चाहिए? (क) कीबोर्ड हटाना (ख) एलसीडी केबल को डिस्कनेक्ट करना (ग) लैपटॉप चालू करना (घ) बैटरी निकालना
4. लैपटॉप को डिसअसेंबल करने से पहले स्वयं को ग्राउंड करने का उद्देश्य क्या है? (क) घटकों को साफ करना (ख) खरोंच से बचाना (ग) स्थैतिक विद्युत से होने वाले नुकसान से बचना (घ) प्रदर्शन में सुधार करना
5. एलसीडी स्क्रीन हटाने के बाद स्क्रू के साथ क्या करना चाहिए? (क) उन्हें फेंक देना (ख) पुनः असेंबली के लिए सुरक्षित स्थान पर रखना (ग) अन्य घटकों को पकड़ने के लिए उपयोग करना (घ) उन्हें लैपटॉप के अंदर ही छोड़ देना

### ख. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. लैपटॉप को असेंबल या डिसअसेंबल करने के लिए आवश्यक प्रमुख उपकरण कौन-कौन से हैं?
2. लैपटॉप को सुरक्षित रूप से डिसअसेंबल करने के लिए किन-किन चरणों का पालन करना चाहिए?
3. लैपटॉप की एलसीडी स्क्रीन तक पहुँचने के लिए किन स्क्रू को हटाना है, इसकी पहचान कैसे करेंगे?
4. एलसीडी स्क्रीन को हटाने के समय नुकसान से बचने के लिए कौन-कौन सी सावधानियाँ बरतनी चाहिए?
5. एलसीडी स्क्रीन को हटाने के बाद उसे पुनः जोड़ने की सही प्रक्रिया क्या है?

## शब्दावली

- रेजिस्टर (Resistor)** — एक निष्क्रिय इलेक्ट्रॉनिक घटक जो परिपथ में विद्युत धारा के प्रवाह को सीमित या नियंत्रित करता है।
- कैपेसिटर** — एक उपकरण जो विद्युत क्षेत्र में ऊर्जा संग्रहीत करता है, जिसका उपयोग सामान्यतः वोल्टेज उतार-चढ़ाव को संतुलित करने के लिए किया जाता है।
- मल्टीमीटर** — एक मापक उपकरण जो विद्युत परिपथों में वोल्टेज, धारा और प्रतिरोध को मापने के लिए उपयोग किया जाता है।
- सोल्डरिंग आयरन** — एक हाथ से उपयोग किया जाने वाला उपकरण, जिसका उपयोग सोल्डर को पिघलाकर दो भागों के बीच स्थायी विद्युत संपर्क बनाने के लिए किया जाता है।
- पीसीबी** — एक बोर्ड जो इलेक्ट्रॉनिक घटकों को यांत्रिक रूप से सहारा देता है और चालक पथों (conductive paths) के माध्यम से उन्हें विद्युत रूप से जोड़ता है।
- ESD (स्थैतिक विद्युत निर्वहन)** — दो आवेशित वस्तुओं के संपर्क से अचानक विद्युत प्रवाह, जो इलेक्ट्रॉनिक घटकों को नुकसान पहुँचा सकता है।
- डायोड** — एक अर्धचालक उपकरण जो धारा को केवल एक दिशा में प्रवाहित होने देता है, जिसका उपयोग रेक्टिफायर परिपथों में किया जाता है।
- मदरबोर्ड** — कंप्यूटर का मुख्य परिपथ बोर्ड, जिसमें सीपीयू, मेमोरी तथा अन्य घटकों के लिए आवश्यक कनेक्टर होते हैं।
- चिपसेट** — एकीकृत परिपथ में इलेक्ट्रॉनिक घटकों का समूह, जो प्रोसेसर, मेमोरी और परिधीय उपकरणों के बीच डेटा प्रवाह को नियंत्रित करता है।
- बायस** — एक फर्मवेयर जो हार्डवेयर को प्रारंभ (initialize) करता है और ऑपरेटिंग सिस्टम के लिए आवश्यक सेवाएँ प्रदान करता है।
- सीएमओएस बैटरी** — मदरबोर्ड पर स्थित एक छोटी बैटरी, जो बायस को शक्ति प्रदान करती है और सिस्टम का समय व सेटिंग्स सुरक्षित रखती है जब कंप्यूटर बंद होता है।
- रैम** — एक अस्थायी मेमोरी, जिसमें कंप्यूटर द्वारा वर्तमान में उपयोग या प्रसंस्करण किया जा रहा डेटा संग्रहीत होता है।
- पीसीआई** — एक उच्च गति इंटरफेस मानक, जिसका उपयोग ग्राफिक्स कार्ड और एसएसएडी जैसे हार्डवेयर को मदरबोर्ड से जोड़ने के लिए किया जाता है।
- हीट सिंक** — एक निष्क्रिय घटक जो सीपीयू या अन्य उपकरणों से ऊष्मा को बाहर निकालता है, जिससे ओवरहीटिंग से बचाव होता है।
- परिधीय उपकरण** — वे बाहरी उपकरण जो कंप्यूटर से जुड़े होते हैं, जैसे कीबोर्ड, माउस, प्रिंटर या बाहरी स्टोरेज।
- यूएसबी** — एक मानक इंटरफेस जो परिधीय उपकरणों को कंप्यूटर से जोड़ने तथा डेटा स्थानांतरण और ऊर्जा आपूर्ति के लिए उपयोग होता है।

**ड्राइवर** — एक सॉफ्टवेयर घटक जो ऑपरेटिंग सिस्टम और हार्डवेयर के बीच संचार स्थापित करता है, जिससे उपकरण सही तरीके से कार्य कर सकें।

**आई/ओ पोर्ट्स** — कंप्यूटर के वे इंटरफेस जिनके माध्यम से परिधीय उपकरण जुड़े और संचार करते हैं।

**एचडीडी (हार्ड डिस्क ड्राइव)** — एक संग्रहण उपकरण जो घूमने वाली चुंबकीय डिस्कें का उपयोग करके डेटा को संग्रहित और प्राप्त करता है।

**एसएसडी (सोलाइड स्टेट ड्राइव)** — एक संग्रहण उपकरण जो फ्लैश मेमोरी का उपयोग करता है, जिससे एचडीडी की तुलना में डेटा तक पहुँच अधिक तेज़ होती है।

**मॉनिटर** — एक प्रदर्शन स्क्रीन, जिसके माध्यम से उपयोगकर्ता कंप्यूटर के ग्राफिकल आउटपुट को देख सकते हैं।

**चेसिस** — धातु का ढांचा, जिसमें कंप्यूटर के सभी घटक जैसे मदरबोर्ड, ड्राइव और पावर सप्लाई स्थापित होते हैं।

**सीपीयू (केंद्रीय प्रसंस्करण इकाई)** — कंप्यूटर का मुख्य प्रोसेसर, जो निर्देशों का निष्पादन करता है और डेटा का प्रसंस्करण करता है।

**थर्मल पेस्ट** — एक ऊष्मा-संचालक पेस्ट, जिसे सीपीयू और हीट सिंक के बीच लगाया जाता है ताकि ऊष्मा का स्थानांतरण बेहतर हो सके।

**पावर सप्लाई यूनिट (पीएसयू)** — एक उपकरण जो दीवार से प्राप्त एसी विद्युत को डीसी विद्युत में परिवर्तित करता है, जिससे कंप्यूटर के घटक कार्य कर सकें।

**एसएटीए (सीरियल एटीए)** — एक मानक, जिसका उपयोग हार्ड ड्राइव और एसएसडी जैसे संग्रहण उपकरणों को मदरबोर्ड से जोड़ने के लिए किया जाता है।

**फैन** — एक शीतलन उपकरण, जो कंप्यूटर के अंदर वायु का संचार करके तापमान को नियंत्रित करता है।

**डिसअसेंबल (विघटन)** — वह प्रक्रिया जिसमें रख-रखाव, मरम्मत या उन्नयन के लिए कंप्यूटर के घटकों को सावधानीपूर्वक अलग किया जाता है।

## उत्तर कुंजी

मॉड्यूल 1 — मूलभूत इलेक्ट्रॉनिक्स, उपकरण एवं यंत्र

सत्र 1 — इलेक्ट्रॉनिक्स की मूल अवधारणाएँ

क. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. (क) 2. (घ) 3. (ख) 4. (ग) 5. (ख)

ख. रिक्त स्थान भरें

1. चालक , कुचालक 2. प्रतिरोध 3. निष्क्रिय 4. ट्रांसफॉर्मर 5. अर्धचालक

ग. सत्य या असत्य

1. (असत्य) 2. (सत्य) 3. (असत्य) 4. (सत्य) 5. (सत्य)

सत्र 2 — इलेक्ट्रॉनिक परिपथ के घटक

A. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. (ग) 2. (ख) 3. (क) 4. (ख) 5. (घ)

B. रिक्त स्थान भरें

1. एनालॉग , डिजिटल 2. एएनडी 3. कंप्यूटर 4. वोल्ट , वाट 5. स्विचड-मोड पावर सप्लाय

क. सत्य या असत्य

1. (सत्य) 2. (असत्य) 3. (असत्य) 4. (असत्य) 5. (सत्य)

सत्र 3 — उपकरण, यंत्र एवं मापन यंत्रों का उपयोग

A. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. (ख) 2. (ख) 3. (क) 4. (ख) 5. (ख)

B. रिक्त स्थान भरें

1. रिंच 2. मल्टीमीटर 3. बंद 4. सुरक्षात्मक 5. वातावरण

मॉड्यूल 2 — मदरबोर्ड एवं उसके घटकों की स्थापना और विन्यास

सत्र 1 — मदरबोर्ड स्थापित करना

क. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. (ख) 2. (घ) 3. (ख) 4. (ग) 5. (ग)

ख. रिक्त स्थान भरें

1. मदरबोर्ड 2. मिनी आईटीएक्स 3. सीएमओएस 4. प्रिंटर 5. संसाधन

ग. सत्य या असत्य

1. (सत्य) 2. (असत्य) 3. (सत्य) 4. (असत्य) 5. (सत्य)

सत्र 2 — मदरबोर्ड पर सीपीयू और प्रोसेसर स्थापित करना

A. बहुविकल्पीय प्रश्न

1. (ख) 2. (घ) 3. (ख) 4. (ग) 5. (ग)

**B. रिक्त स्थान भरें**

1. सीपीयू 2. एएलयू 3. पीढ़ियाँ 4. निर्देश 5. हीट सिंक

**C. सत्य या असत्य**

1. (सत्य) 2. (असत्य) 3. (सत्य) 4. (सत्य) 5. (असत्य)

**सत्र 3 — मदरबोर्ड पर रैम स्थापित करना**

**A. बहुविकल्पीय प्रश्न**

1. (ख) 2. (ग) 3. (क) 4. (ख) 5. (ख)

**B. रिक्त स्थान भरें**

1. स्टोरेज 2. नॉन-वोलेटाइल 3. रीड-ओनली मेमोरी 4. डीआईएमएम 5. ड्राइवर्स

**ग. सत्य या असत्य (True or False)**

1. (सत्य) 2. (असत्य) 3. (सत्य) 4. (असत्य) 5. (सत्य)

**मॉड्यूल 3 — कंप्यूटर हार्डवेयर एवं परिधीय उपकरणों की स्थापना और विन्यास**

**सत्र 1 — पावर सप्लाइ यूनिट (पीएसयू) स्थापित करना**

**क. बहुविकल्पीय प्रश्न**

1. (ख) 2. (घ) 3. (ख) 4. (घ) 5. (ख)

**सत्र 2 — कंप्यूटर परिधीय उपकरणों की स्थापना**

**क. बहुविकल्पीय प्रश्न**

1. (ग) 2. (ख) 3. (ख) 4. (ग) 5. (क)

**ख. रिक्त स्थान भरें**

1. इनपुट 2. गेमिंग 3. ऑडियो 4. प्रिंटर 5. ड्राइवर्स

**ग. सत्य या असत्य**

1. (सत्य) 2. (असत्य) 3. (सत्य) 4. (असत्य) 5. (सत्य)

**मॉड्यूल 4 — कंप्यूटर असेंबली और डिसअसेंबली**

**सत्र 1 — डेस्कटॉप कंप्यूटर को असेंबल और डिसमेंटल करना**

**क. बहुविकल्पीय प्रश्न**

1. (ख) 2. (ग) 3. (घ) 4. (ख) 5. (क)

**ख. रिक्त स्थान भरें**

1. सीपीयू 2. कनेक्टर्स 3. हार्ड ड्राइव 4. ऑप्टिकल 5. यूपीएस

**ग. सत्य या असत्य**

1. (सत्य) 2. (असत्य) 3. (सत्य) 4. (असत्य) 5. (सत्य)

**सत्र 2 — लैपटॉप को असेंबल और डिसमेंटल करना**

**क. बहुविकल्पीय प्रश्न**

1. (क) 2. (घ) 3. (ख) 4. (ग) 5. (ख)