

प्रौद्योगिकी (TECHNOLOGY)

RAS PRELIMS & RAS MAINS (SCIENCE and TECHNOLOGY)



**NEW INDIA
EDUCATION (NIEd)**

— संकल्प आपका, साथ हमारा —

प्रौद्योगिकी TECHNOLOGY

RAS PRELIMS & RAS MAINS

(SCIENCE & TECHNOLOGY)

TOPICS

- 01 कंप्यूटर विज्ञान की मूल बातें
- 02 नेटवर्किंग, दूरसंचार एवं मोबाइल टेलीफोनी
- 03 इंटरनेट एवं सूचना-संचार प्रौद्योगिकी (ICT)
- 04 ICT में हालिया विकास (AI-ML, Big Data, IoT, Blockchain, VR/AR, साइबर सुरक्षा)
- 05 रोबोटिक्स, नैनोटेक्नोलॉजी एवं क्वांटम कंप्यूटिंग
- 06 जैव प्रौद्योगिकी एवं आनुवंशिक अभियांत्रिकी
- 07 भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम
- 08 रक्षा प्रौद्योगिकी, मिसाइल कार्यक्रम एवं आधुनिक युद्ध तकनीक
- 09 डिजिटल इंडिया एवं विज्ञान-प्रौद्योगिकी नीतियां
- 10 भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान एवं प्रमुख संस्थान
- 11 महत्वपूर्ण तथ्य, योजनाएं, रिपोर्ट एवं समसामयिक अपडेट

★ EXAMS ★



RAS PRELIMS



RAS MAINS



SCIENCE & TECHNOLOGY



REET



VDO



LDC / Clerk



Police / SI



CET



Other Exams



By
OMKAR SIR



सरल भाषा में
संपूर्ण कवरेज



परीक्षा की दृष्टि से
महत्वपूर्ण बिंदु



चार्ट, चित्र और
शॉर्टकट सहित



पूर्व परीक्षा प्रश्न
समाहित



सभी प्रतियोगी
परीक्षाओं के लिए
उपयोगी

★ ★ ★
COMPLETE
STUDY MATERIAL
FOR YOUR
SUCCESS

★ क्या आप जानते हैं?

RAS परीक्षा में हर वर्ष सैकड़ों अभ्यर्थी सिर्फ इसलिए पिछड़ जाते हैं क्योंकि वे 'विज्ञान-प्रौद्योगिकी (Science & Technology)' खंड को हल्के में ले लेते हैं — जबकि सच यह है कि प्री व मुख्य परीक्षा दोनों में यह खंड लगातार 8-10 प्रश्नों/एक पूरे निबंधात्मक खंड जितना वज़न रखता है, और सबसे ज़रूरी बात — यह सबसे ज़्यादा 'करेंट अफेयर्स से जुड़ा' खंड है, यानी हर साल नए तथ्य, नई खोजें व नई योजनाएं जुड़ती रहती हैं। यही कारण है कि पुरानी, बासी किताबों से पढ़ने वाले छात्र यहां सबसे ज़्यादा नंबर गंवाते हैं। यह पुस्तक 'प्रौद्योगिकी (Technology)' खंड को कंप्यूटर की मूल बातों से शुरू करके, अंतरिक्ष व रक्षा तकनीक होते हुए, भारतीय वैज्ञानिकों के योगदान तक — पूरी तरह अद्यतन (2026), सरल भाषा व राजस्थान-केंद्रित दृष्टिकोण के साथ कवर करती है। आइए पहले यह समझें कि यह विषय RAS पाठ्यक्रम में कहां खड़ा है, और यह पुस्तक इसे कैसे कवर करेगी।

भाग 1: विषय परिचय — "प्रौद्योगिकी" RAS पाठ्यक्रम में

1.1 "विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी" खंड RAS पाठ्यक्रम में कहां है?

राजस्थान लोक सेवा आयोग (RPSC) द्वारा जारी RAS पाठ्यक्रम में 'विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (Science & Technology)' एक स्वतंत्र व महत्वपूर्ण खंड है — यह प्रारंभिक परीक्षा (Pre) के एकल प्रश्न-पत्र के खंड-I में तथा मुख्य परीक्षा (Mains) के प्रश्न-पत्रों में शामिल है। यह खंड मोटे तौर पर दो बड़े उप-भागों में बंटा है — पहला 'प्रौद्योगिकी (Technology)' भाग, जिसमें कंप्यूटर, रक्षा-अंतरिक्ष, जैव प्रौद्योगिकी-नैनो तकनीक, सरकारी नीतियां तथा वैज्ञानिकों का योगदान शामिल है (यही इस पुस्तक का विषय-क्षेत्र है); तथा दूसरा 'विज्ञान (Science)' भाग, जिसमें आनुवंशिकता, स्वास्थ्य-पोषण, पर्यावरण, जैव विविधता तथा कृषि-पशुपालन जैसे विषय शामिल हैं (जिन्हें एक अलग अन्य पुस्तक में कवर किया गया है)।

1.2 यह खंड इतना महत्वपूर्ण क्यों है?

- ◆ विज्ञान-प्रौद्योगिकी खंड सबसे अधिक करेंट अफेयर्स-केंद्रित है — हर वर्ष ISRO के नए मिशन, नई सरकारी योजनाएं, नई तकनीकी उपलब्धियां व नए पुरस्कार इसमें जुड़ते रहते हैं, इसलिए बासी सामग्री से तैयारी करने वाले अभ्यर्थी सबसे ज़्यादा नुकसान में रहते हैं।
- ◆ प्रारंभिक परीक्षा में यह वस्तुनिष्ठ (Objective) प्रश्नों के माध्यम से तथा मुख्य परीक्षा में विश्लेषणात्मक/निबंधात्मक उत्तरों के माध्यम से पूछा जाता है — अर्थात एक ही विषय-वस्तु को दोनों स्तरों पर तैयार करना होता है।
- ◆ राजस्थान-विशिष्ट आयाम (जैसे राजस्थान AI-ML नीति, पोखरण, जोधपुर का ISRO केंद्र, राजस्थान के वैज्ञानिक संस्थान) प्रत्येक वर्ष प्रश्नों में शामिल होते हैं — इसलिए राष्ट्रीय स्तर की सामग्री के साथ-साथ राज्य-स्तरीय एकीकरण आवश्यक है।

💡 एक ही तथ्य, दो परीक्षाओं में दो रूप

उदाहरण के लिए 'चंद्रयान-3' पर प्रारंभिक परीक्षा में पूछा जा सकता है — "चंद्रयान-3 किस तिथि को चांद पर उतरा?" (वस्तुनिष्ठ, केवल तथ्य याद रखना काफी) — जबकि मुख्य परीक्षा में वही विषय इस रूप में आ सकता है — "चंद्रयान-3 की सफलता के वैज्ञानिक व रणनीतिक महत्व की विवेचना कीजिए" (निबंधात्मक, विश्लेषण व व्यापक समझ आवश्यक)। यही कारण है कि इस पुस्तक के हर अध्याय में तथ्य (तालिकाएं, तिथियां) भी हैं और विश्लेषण (मुख्य परीक्षा उत्तर-लेखन कोण बॉक्स) भी।

INDEX - इस पुस्तक की संपूर्ण अध्याय-सूची (प्रौद्योगिकी — 10 अध्याय)

यह पुस्तक RAS Pre + Mains पाठ्यक्रम के 'प्रौद्योगिकी' उप-भाग को 10 विस्तृत, गहन-शोधित व अद्यतन (2026) अध्यायों में कवर करती है। हर अध्याय में हुक-स्टोरी, विषय-सूची, तालिकाएं, उदाहरण, राजस्थान-आयाम, मुख्य परीक्षा उत्तर-लेखन कोण, पिछले वर्षों के प्रश्न-शैली अभ्यास तथा अध्याय-सारांश शामिल हैं:

अध्याय	शीर्षक (हिन्दी)	Title (English)
01	कंप्यूटर विज्ञान की मूल बातें	Basic Computer Science
02	नेटवर्किंग, दूरसंचार एवं मोबाइल टेलीफोनी	Networking, Telecommunication & Mobile Telephony
03	इंटरनेट एवं सूचना-संचार प्रौद्योगिकी (ICT)	Internet & Information Communication Technology
04	ICT में हालिया विकास (AI-ML, Big Data, IoT, Blockchain, VR/AR, साइबर सुरक्षा)	Recent Developments in ICT (मेगा चैप्टर)
05	रोबोटिक्स, नैनोटेक्नोलॉजी एवं क्वांटम कंप्यूटिंग	Robotics, Nanotechnology & Quantum Computing
06	जैव प्रौद्योगिकी एवं आनुवंशिक अभियांत्रिकी	Biotechnology & Genetic Engineering
07	भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम	Indian Space Programme
08	रक्षा प्रौद्योगिकी, मिसाइल कार्यक्रम एवं आधुनिक युद्ध तकनीक	Defence Technology, Missile Programme & Modern Warfare
09	डिजिटल इंडिया एवं विज्ञान-प्रौद्योगिकी नीतियां	Digital India & S&T Policies (India + Rajasthan)
10	भारतीय वैज्ञानिकों का योगदान एवं प्रमुख संस्थान	Contribution of Indian Scientists, Institutions & Indigenization



RAS

RPSC के नए सिलेबस के अनुसार

COMPLETE PRE & MAINS तैयारी

सही रणनीति • बेहतर सामग्री • पक्का चयन

By Omkar Sir



RPSC
Rajasthan Public
Service Commission

आपका लक्ष्य
RAS 
हमारा संकल्प
आपकी सफलता!

RAS

FOUNDATION COURSE

PRE + MAINS COMPLETE PREPARATION

-  **VIDEO LECTURES**
Chapterwise HD Video Classes
-  **PDF NOTES**
Detailed PDF Notes
-  **QUIZ PRACTICE**
Topicwise MCQ Quiz
-  **SHORT NOTES**
Exam Oriented Short Notes
-  **ANSWER WRITING**
Mains Answer Writing Practice



🎯 बेस मजबूत, तैयारी संपूर्ण, चयन निश्चित!

RAS

PRELIMS SUPER 60

60 दिन का TASK BASED STUDY PROGRAM

-  **60 DAYS TASK PLAN**
Day-wise Study Plan & Tasks
-  **VIDEO LECTURES**
Targeted Video Classes
-  **PDF NOTES**
Chapterwise PDF Notes
-  **QUIZ PRACTICE**
Daily & Sectional Quiz
-  **SHORT NOTES**
Quick Revision Notes



🎯 60 दिन की रणनीति, प्रीलिम्स पार पक्का!



FREE

RAS FREE TEST SERIES

अपनी तैयारी को दें सही परख!

कुल
18
TESTS

14 SUBJECT WISE
+ 4 FULL LENGTH



RPSC PATTERN
के अनुसार टेस्ट



COMPLETE
SYLLABUS
COVER



DETAILED SOLUTION
के साथ



PERFORMANCE
ANALYSIS

कोर्स से जुड़ने के लिए
आज ही डाउनलोड करें



NEW INDIA
NAV BHARAT NIRMAN **APP**

अधिक जानकारी के लिए

www.omkarsir.in

 **7023166962**

☀ क्या आप जानते हैं?

कल्पना कीजिए — साल है 1946, अमेरिका की एक बड़ी प्रयोगशाला में एक मशीन खड़ी है जो पूरे एक कमरे जितनी बड़ी है, जिसका वजन लगभग 30 टन है और जिसमें 18,000 से अधिक वैक्यूम ट्यूब (Vacuum Tube) लगे हैं। इस मशीन का नाम था — ENIAC। यह इतनी बिजली खींचती थी कि कहा जाता है, इसे चालू करते ही आस-पास के इलाके की लाइट्स कभी-कभी धीमी पड़ जाती थीं, और इसमें लगे हज़ारों ट्यूबों में से कोई एक भी हर दिन खराब हो जाता तो पूरी मशीन बंद करनी पड़ती थी। आज, लगभग 80 साल बाद, आपकी जेब में रखा एक छोटा-सा स्मार्टफोन उस विशालकाय मशीन से लाखों गुना तेज़, हज़ारों गुना छोटा और अरबों गुना सस्ता है। यही है कंप्यूटर विज्ञान की सबसे रोमांचक कहानी — कमरे जितनी बड़ी मशीनों से लेकर आपकी हथेली तक पहुंचने का सफर। आइए, इस अध्याय में समझते हैं कि यह क्रांति कैसे हुई, कंप्यूटर के अंदर वास्तव में काम कैसे होता है, और इसकी मूल तकनीकी बुनियाद क्या है — ताकि आगे के सभी तकनीकी अध्याय (नेटवर्किंग, इंटरनेट, AI, साइबर सुरक्षा) आपको आसानी से समझ आएँ।

📑 विषय-सूची (Index)

1. कंप्यूटर क्या है, इतिहास एवं पीढ़ियाँ (Definition, History & Generations)
2. हार्डवेयर बनाम सॉफ्टवेयर तथा इनपुट-आउटपुट उपकरण (Hardware, Software & I/O Devices)
3. मेमोरी: RAM, ROM, कैश एवं सेकेंडरी स्टोरेज (Computer Memory & Storage)
4. ऑपरेटिंग सिस्टम (Operating System): प्रकार एवं कार्य

1. कंप्यूटर क्या है, इतिहास एवं पीढ़ियाँ (Definition, History & Generations)

1.1 कंप्यूटर की परिभाषा (Definition of Computer)

शब्द 'कंप्यूटर' लैटिन भाषा के 'Computare' से बना है, जिसका अर्थ है 'गणना करना'। सरल शब्दों में, कंप्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण (Electronic Device) है जो उपयोगकर्ता से डेटा (Data) को इनपुट के रूप में प्राप्त करता है, पूर्व-निर्धारित निर्देशों (Instructions/Program) के अनुसार उस पर प्रोसेसिंग करता है, और परिणाम को सूचना (Information) के रूप में आउटपुट देता है। इस पूरी प्रक्रिया को 'IPO साइकल' कहा जाता है।

- ◆ इनपुट (Input) → डेटा को कंप्यूटर में डालना, जैसे कीबोर्ड से टाइप करना।
- ◆ प्रोसेस (Process) → CPU द्वारा डेटा पर गणना/प्रसंस्करण करना।
- ◆ आउटपुट (Output) → संसाधित परिणाम को स्क्रीन/प्रिंटर पर दिखाना।
- ◆ स्टोरेज (Storage) → भविष्य में उपयोग हेतु डेटा को सुरक्षित रखना।

► इस प्रकार पूरा चक्र बनता है: Input → Process → Output → Storage (आवश्यकतानुसार Feedback भी वापस Input में जाता है)।



चित्र: IPO साइकल (Input-Process-Output Cycle) — हर कंप्यूटर इसी सिद्धांत पर कार्य करता है

1.2 कंप्यूटर की मुख्य विशेषताएं (Key Characteristics)

- गति (Speed)** — कंप्यूटर करोड़ों गणनाएं प्रति सेकंड (आधुनिक CPU गीगाहर्ट्ज़/GHz तथा गीगाफ्लॉप्स/GFLOPS में मापे जाते हैं) कर सकता है।
- शुद्धता (Accuracy)** — कंप्यूटर में गणना की त्रुटि लगभग शून्य होती है, यदि इनपुट सही हो (Garbage In, Garbage Out सिद्धांत)।
- स्वचालन (Automation)** — एक बार प्रोग्राम दे देने पर बिना मानवीय हस्तक्षेप के कार्य पूर्ण करता है।
- विश्वसनीयता (Reliability)** — बार-बार एक जैसा परिणाम देना।
- बहुमुखी प्रतिभा (Versatility)** — गणना से लेकर वीडियो एडिटिंग, गेमिंग, AI तक अनेक कार्य।
- संग्रहण क्षमता (Storage Capacity)** — विशाल मात्रा में डेटा को स्थायी रूप से रखने की क्षमता।
- थकान-रहित कार्य (Diligence)** — बिना थके, बिना बोर हुए लगातार काम करने की क्षमता — परन्तु इसमें 'बुद्धि/समझ (IQ)' नहीं होती, यह केवल दिए गए निर्देशों का पालन करता है।

1.3 कंप्यूटर से पहले के गणना यंत्र (Pre-Computing Devices)

कंप्यूटर अचानक नहीं बना — यह हजारों वर्षों की गणना-यंत्र विकास यात्रा का परिणाम है। नीचे दी गई तालिका में प्रमुख पूर्व-कंप्यूटर यंत्रों का कालक्रम (Timeline) दिया गया है:

यंत्र (Device)	आविष्कारक/काल	विशेषता
अबेकस (Abacus)	लगभग 2400 ईसा पूर्व (चीन/बेबीलोन)	विश्व का सबसे पुराना गणना यंत्र; मनकों (Beads) की सहायता से जोड़-घटाव किया जाता था
नेपियर बोनस (Napier's Bones)	जॉन नेपियर, 1617 ई.	हड्डी/लकड़ी की छड़ों की सहायता से गुणा-भाग को आसान बनाया
पास्कलाइन (Pascaline)	ब्लेज़ पास्कल, 1642 ई.	पहला यांत्रिक (Mechanical) कैलकुलेटर; गियर पद्धति पर आधारित जोड़-घटाव यंत्र
स्टेप्ड रेकनर (Stepped Reckoner)	गॉटफ्रीड लाइबनिट्ज़, 1673 ई.	जोड़, घटाव, गुणा व भाग — चारों संक्रियाएं करने में सक्षम पहला यंत्र
जेकार्ड लूम (Jacquard Loom)	जोसेफ मैरी जेकार्ड, 1801 ई.	पंच कार्ड (Punched Card) के माध्यम से बुनाई पैटर्न नियंत्रित करने वाला पहला यंत्र — आधुनिक प्रोग्रामिंग अवधारणा की नींव
डिफरेंस इंजन व एनालिटिकल इंजन	चार्ल्स बैबेज, 1822 व 1837 ई.	प्रोग्राम-नियंत्रित स्वचालित गणना की अवधारणा प्रस्तुत की — मेमोरी, प्रोसेसर व आउटपुट यूनिट जैसी संरचना

💡 चार्ल्स बैबेज एवं एडा लवलेस — कंप्यूटर के 'माता-पिता'

चार्ल्स बैबेज को उनके 'एनालिटिकल इंजन' (1837) के डिज़ाइन के कारण 'आधुनिक कंप्यूटर का जनक (Father of Computer)' कहा जाता है। यह मशीन आज के कंप्यूटर की तरह ही तीन मुख्य भागों — मिल (Mill, आज का CPU), स्टोर (Store, आज की मेमोरी) और आउटपुट यूनिट — पर आधारित थी, हालांकि उस समय की तकनीकी सीमाओं के कारण यह पूरी तरह नहीं बन पाई। गणितज्ञ एडा लवलेस (Ada Lovelace) ने इस इंजन के लिए एक विस्तृत एल्गोरिथ्म लिखा, जिसे विश्व का पहला कंप्यूटर प्रोग्राम माना जाता है — इसीलिए उन्हें 'विश्व की पहली प्रोग्रामर' कहा जाता है। रोचक तथ्य: अमेरिकी रक्षा मंत्रालय ने एक कंप्यूटर प्रोग्रामिंग भाषा का नाम भी उनके सम्मान में 'Ada' रखा।

1.4 कंप्यूटर की पीढ़ियाँ (Generations of Computers)

आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक कंप्यूटर के विकास को उपयोग की गई मुख्य तकनीक (Technology) के आधार पर पाँच पीढ़ियों (Generations) में बांटा गया है। हर पीढ़ी में आकार छोटा, गति तेज़, लागत कम और विश्वसनीयता अधिक होती गई:

पीढ़ी	काल (Period)	मुख्य तकनीक	प्रमुख उदाहरण
प्रथम (I)	1940-1956	वैक्यूम ट्यूब (Vacuum Tube); मशीन भाषा (Machine Language); विशाल आकार, अत्यधिक गर्मी व बिजली खपत	ENIAC, EDVAC, UNIVAC
द्वितीय (II)	1956-1964	ट्रांजिस्टर (Transistor, 1947 में बेल लैब्स में आविष्कृत); चुंबकीय कोर मेमोरी (Magnetic Core Memory); असेंबली भाषा	IBM 1401, IBM 7090
तृतीय (III)	1964-1971	इंटीग्रेटेड सर्किट (IC — Integrated Circuit); उच्चस्तरीय भाषाएँ (FORTRAN, COBOL); पहली बार ऑपरेटिंग सिस्टम की शुरुआत	IBM 360, PDP-8
चतुर्थ (IV)	1971-वर्तमान	माइक्रोप्रोसेसर व VLSI (Very Large Scale Integration); GUI, माउस, पर्सनल कंप्यूटर	IBM PC (1981), Apple Macintosh (1984)
पंचम (V)	वर्तमान-भविष्य	कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), मशीन लर्निंग, समांतर प्रोसेसिंग (Parallel Processing), क्वांटम कंप्यूटिंग	PARAM Rudra सुपरकंप्यूटर, AI-आधारित सिस्टम

पंचम पीढ़ी — AI व क्वांटम कंप्यूटिंग
(वर्तमान-भविष्य)

चतुर्थ पीढ़ी — माइक्रोप्रोसेसर, पर्सनल
कंप्यूटर (1971-अब)

तृतीय पीढ़ी — इंटीग्रेटेड सर्किट
(1964-1971)

द्वितीय पीढ़ी — ट्रांजिस्टर (1956-1964)

प्रथम पीढ़ी — वैक्यूम ट्यूब (1940-1956)

मूर का नियम (Moore's Law): 1965 में इंटेल के सह-संस्थापक गॉर्डन मूर ने भविष्यवाणी की थी कि एक माइक्रोचिप पर लगे ट्रांजिस्टरों की संख्या लगभग हर दो वर्ष में दोगुनी हो जाएगी, जिससे कंप्यूटर की प्रोसेसिंग क्षमता बढ़ती जाएगी और लागत घटती जाएगी। पिछले 50+ वर्षों से यह सिद्धांत काफी हद तक सही साबित हुआ है और आज की स्मार्टफोन-क्रांति की एक बड़ी वजह यही है।



PARAM रुद्र सुपरकंप्यूटर

स्वदेशी सुपरकंप्यूटिंग सिस्टम (राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन) | 2025-26

- ◆ C-DAC (Centre for Development of Advanced Computing) द्वारा पूर्णतः भारत में डिज़ाइन एवं निर्मित — Make in India का उदाहरण
- ◆ IIT मद्रास में 3.1 पेटाफ्लॉप (Petaflop) क्षमता वाली 'परम शक्ति' सुविधा जनवरी 2026 में शुरू; मई 2025 से परिचालन में, 80% से अधिक उपयोग दर
- ◆ IIT पटना में दिसंबर 2025 में 838 टेराफ्लॉप (Teraflop) क्षमता की प्रणाली स्थापित — यह बिहार की पहली सुपरकंप्यूटर सुविधा है
- ◆ दिसंबर 2025 तक राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (National Supercomputing Mission - NSM) के तहत देशभर में 37 सुपरकंप्यूटर, कुल 39 पेटाफ्लॉप क्षमता स्थापित — 12,000 से अधिक शोधकर्ताओं को लाभ
- ◆ AlmaLinux तथा C-DAC के स्वदेशी सिस्टम सॉफ्टवेयर स्टैक पर आधारित — ओपन-सोर्स तकनीक का उपयोग
- ◆ IndiaAI मिशन का लक्ष्य: राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग क्षमता को आने वाले वर्षों में 200+ पेटाफ्लॉप तक बढ़ाना



2. हार्डवेयर बनाम सॉफ्टवेयर तथा इनपुट-आउटपुट उपकरण (Hardware, Software & I/O Devices)

2.1 हार्डवेयर (Hardware)

हार्डवेयर कंप्यूटर के वे सभी भौतिक (Physical) अंग हैं जिन्हें हम देख और छू सकते हैं — जैसे कीबोर्ड, माउस, मॉनिटर, CPU आदि। हार्डवेयर स्वयं कुछ नहीं कर सकता, इसे कार्य करने के लिए सॉफ्टवेयर के निर्देशों की आवश्यकता होती है।

2.2 सॉफ्टवेयर (Software)

सॉफ्टवेयर निर्देशों (Instructions/Programs) का वह समूह है जो हार्डवेयर को बताता है कि उसे क्या और कैसे करना है। सॉफ्टवेयर को छुआ नहीं जा सकता, केवल देखा व उपयोग किया जा सकता है। यह मुख्यतः दो प्रकार का होता है:

- ◆ **सिस्टम सॉफ्टवेयर (System Software)** — कंप्यूटर हार्डवेयर का प्रबंधन करता है; जैसे ऑपरेटिंग सिस्टम (Windows, Linux), ड्राइवर, यूटिलिटी प्रोग्राम।
- ◆ **एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर (Application Software)** — उपयोगकर्ता के विशिष्ट कार्यों हेतु बनाया गया; जैसे MS Word, Google Chrome, गेम्स, बैंकिंग ऐप।

हार्डवेयर (Hardware)	सॉफ्टवेयर (Software)
◆ भौतिक/छूने योग्य भाग (Tangible)	◆ अभौतिक निर्देशों का समूह (Intangible)

- ◆ उदाहरण: CPU, RAM, कीबोर्ड, मॉनिटर, मदरबोर्ड
- ◆ बिना सॉफ्टवेयर के निष्क्रिय (Dead) रहता है
- ◆ समय के साथ भौतिक घिसाव (Wear & Tear) होता है

- ◆ उदाहरण: Windows, MS Word, Chrome, Android ऐप्स
- ◆ हार्डवेयर को कार्य करने हेतु निर्देश देता है
- ◆ समय के साथ अपडेट व सुधार होता रहता है

2.3 CPU की संरचना (Structure of CPU — Central Processing Unit)

CPU को कंप्यूटर का 'मस्तिष्क (Brain)' कहा जाता है। यह मुख्यतः निम्न भागों से मिलकर बनता है:

भाग	पूरा नाम	कार्य
CU	कंट्रोल यूनिट (Control Unit)	निर्देशों को डिकोड करना तथा कंप्यूटर के अन्य सभी भागों (मेमोरी, ALU, I/O) को नियंत्रित एवं समन्वित करना
ALU	अरिथमेटिक लॉजिक यूनिट (Arithmetic Logic Unit)	गणितीय संक्रियाएं (जोड़, घटाव, गुणा, भाग) व तार्किक संक्रियाएं (AND, OR, NOT, तुलना) करना
Registers	रजिस्टर	डेटा व निर्देशों को अस्थायी रूप से स्टोर करना — कंप्यूटर की सबसे तेज़ मेमोरी
Bus	बस (Data/Address/Control Bus)	CPU, मेमोरी व I/O उपकरणों के बीच डेटा व सिग्नल स्थानांतरण का मार्ग

2.4 इनपुट एवं आउटपुट उपकरण (Input & Output Devices)

इनपुट डिवाइस वे उपकरण हैं जिनसे डेटा कंप्यूटर के अंदर भेजा जाता है, जबकि आउटपुट डिवाइस वे हैं जिनसे प्रोसेस किया गया परिणाम बाहर प्रदर्शित होता है। कुछ उपकरण दोनों कार्य एक साथ करते हैं (जैसे टचस्क्रीन)।

उपकरण (Device)	प्रकार	कार्य/उपयोग
कीबोर्ड (Keyboard)	इनपुट	टेक्स्ट व कमांड टाइप करना
माउस (Mouse)	इनपुट	पॉइंटिंग, क्लिक व चयन (Selection) करना
स्कैनर (Scanner)	इनपुट	कागज़ी दस्तावेज़/फोटो को डिजिटल रूप में बदलना
बायोमेट्रिक डिवाइस	इनपुट	फिंगरप्रिंट/आइरिस स्कैन द्वारा पहचान (आधार, बैंकिंग, डिजी यात्रा)
OMR/OCR उपकरण	इनपुट	परीक्षा उत्तर-पत्रक स्कैनिंग व मुद्रित टेक्स्ट की पहचान
माइक्रोफोन/वेबकैम	इनपुट	आवाज़ व वीडियो रिकॉर्डिंग
मॉनिटर (Monitor)	आउटपुट	दृश्य परिणाम प्रदर्शन (LED/LCD/OLED स्क्रीन)
प्रिंटर (Printer)	आउटपुट	कागज़ पर प्रिंट — इंकजेट, लेज़र, 3D प्रिंटर आदि प्रकार
स्पीकर (Speaker)	आउटपुट	ध्वनि आउटपुट
प्रोजेक्टर व प्लॉटर	आउटपुट	बड़ी स्क्रीन प्रदर्शन व बड़े नक्शे/चित्र प्रिंट

टचस्क्रीन (Touchscreen)	इनपुट + आउटपुट	स्पर्श से इनपुट देना तथा साथ ही परिणाम प्रदर्शित करना
मॉडेम (Modem)	इनपुट + आउटपुट	नेटवर्क के माध्यम से डेटा भेजना व प्राप्त करना

💡 बायोमेट्रिक इनपुट — आपके आधार कार्ड की कहानी

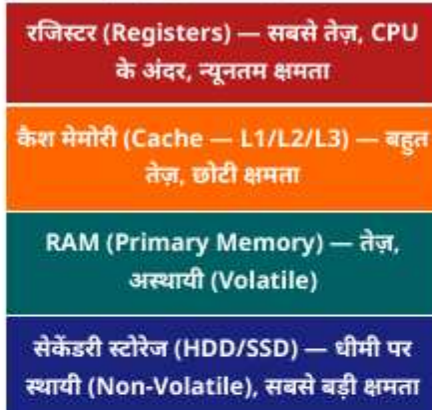
आधार कार्ड बनवाते समय आपकी फिंगरप्रिंट और आइरिस (आँख की पुतली) स्कैन बायोमेट्रिक इनपुट डिवाइस द्वारा ली जाती है। चूंकि यह डेटा किसी भी दो व्यक्तियों में एक जैसा नहीं होता, इसलिए इसे पहचान का सबसे सुरक्षित तरीका माना जाता है। यही तकनीक बैंकों, हवाई अड्डों (जैसे 'डिजी यात्रा' सुविधा) और स्मार्टफोन अनलॉक करने में भी उपयोग होती है।

स्पर्श तकनीक (Touchscreen Technology): टचस्क्रीन दो प्रमुख प्रकार की होती हैं — रेज़िस्टिव (Resistive, दबाव पर आधारित, पुराने फीचर फोन में) और कैपेसिटिव (Capacitive, विद्युत संकेत पर आधारित, आज के स्मार्टफोन/टैबलेट में)। कैपेसिटिव टचस्क्रीन अधिक संवेदनशील (Sensitive) होती है और मल्टी-टच (एक साथ कई उंगलियों से इशारा) को सपोर्ट करती है।

3. मेमोरी: RAM, ROM, कैश एवं सेकेंडरी स्टोरेज (Computer Memory & Storage)

3.1 मेमोरी पदानुक्रम (Memory Hierarchy)

कंप्यूटर में मेमोरी को गति (Speed), क्षमता (Capacity) व लागत (Cost) के आधार पर एक पिरामिड-रूपी संरचना में व्यवस्थित किया जाता है — जितना ऊपर जाएं, गति उतनी तेज़ पर क्षमता व आकार उतना ही कम; जितना नीचे जाएं, क्षमता उतनी अधिक पर गति उतनी धीमी:



चित्र: मेमोरी पदानुक्रम पिरामिड (Memory Hierarchy) — ऊपर तेज़/छोटी, नीचे धीमी/बड़ी

3.2 RAM (Random Access Memory)

RAM कंप्यूटर की मुख्य (Primary) कार्यशील मेमोरी है, जो CPU द्वारा तुरंत उपयोग किए जाने वाले डेटा व प्रोग्राम को अस्थायी रूप से स्टोर करती है। यह 'वोलेटाइल (Volatile)' मेमोरी है — यानी कंप्यूटर बंद होते ही इसमें रखा डेटा मिट जाता है।

- ◆ SRAM (Static RAM) — तेज़, महंगी, कैश मेमोरी में उपयोग होती है।