


COMPUTER FUNDAMENTALS

कंप्यूटर की बुनियादी बातें

 **From Raw Materials to Finished Computer Hardware**
(How metals & manufacturing steps combine to create CPUs, GPUs, RAM, etc.)

 कच्चे माल से लेकर तैयार कंप्यूटर हार्डवेयर तक
(कैसे धातु और विनिर्माण कदम सीपीयू, जीपीयू, रैम, आदि बनाने के लिए गठबंधन करते हैं)

AGENDA | कार्यसूची

3

Step 1: Raw Material Extraction

Step 2: Purification & Alloying

Step 3: Wafer Creation (Base for Chips)

Step 4: Semiconductor Fabrication

Step 5: Interconnects & Packaging

Step 6: Structural Assembly

Step 7: Final Integration

✿ How It All Fits Together

चरण 1: कच्चा माल निष्कर्षण

चरण 2: शुद्धिकरण और मिश्र धातु

चरण 3: वेफर निर्माण (चिप्स के लिए आधार)

चरण 4: सेमीकंडक्टर फैब्रिकेशन

चरण 5: इंटरकनेक्ट और पैकेजिंग

चरण 6: संरचनात्मक विधानसभा

चरण 7: अंतिम एकीकरण

✿ यह सब एक साथ कैसे फिट बैठता है

STEP 1: RAW MATERIAL EXTRACTION | चरण 1: कच्चा माल निष्कर्षण

❑ Source of Metals:

- ❖ Copper, Gold, Silver, Aluminum → Mined from ores (e.g., chalcopyrite for copper, bauxite for aluminum)
- ❖ Tantalum, Cobalt, Nickel → Often from rare earth & mineral-rich regions
- ❖ Silicon → Extracted from sand (silica)

❑ Purpose: These are the base elements that will be refined into ultra-pure forms for electronics.

❑ धातुओं का स्रोत:

- ❖ तांबा, सोना, चांदी, एल्यूमीनियम → अयस्कों से खनन (जैसे, तांबे के लिए चाल्कोपीराइट, एल्यूमीनियम के लिए बॉक्साइट)
- ❖ टैंटलम, कोबाल्ट, निकल → अक्सर दुर्लभ पृथ्वी और खनिज समृद्ध क्षेत्रों से
- ❖ सिलिकॉन → रेत (सिलिका) से निकाला गया

❑ उद्देश्य: ये आधार तत्व हैं जिन्हें इलेक्ट्रॉनिक्स के लिए अल्ट्रा-प्योर रूपों में परिष्कृत किया जाएगा।

STEP 2: PURIFICATION & ALLOYING | चरण 2: शुद्धिकरण और मिश्र धातु

❑ **Why Purity Matters:** Even tiny impurities (less than 0.01%) can disrupt electrical signals in circuits.

❑ **Methods Used:**

- ❖ Electrolytic refining for copper & gold
- ❖ Zone refining for semiconductor-grade silicon
- ❖ Alloy formation for mechanical strength (e.g., steel for frames, aluminum-magnesium for laptop bodies)

❑ शुद्धता क्यों मायने रखती है: यहां तक कि छोटी अशुद्धियाँ (0.01% से कम) सर्किट में विद्युत संकेतों को बाधित कर सकती हैं।

❑ उपयोग की जाने वाली विधियाँ:

- ❖ तांबे और सोने के लिए इलेक्ट्रोलाइटिक शोधन
- ❖ अर्धचालक-ग्रेड सिलिकॉन के लिए ज़ोन शोधन
- ❖ यांत्रिक शक्ति के लिए मिश्र धातु गठन (जैसे, फ्रेम के लिए स्टील, लैपटॉप निकायों के लिए एल्यूमीनियम-मैग्नीशियम)

STEP 3: WAFER CREATION (BASE FOR CHIPS) | चरण 3: वेफर निर्माण (चिप्स के लिए आधार)

- ❑ Silicon ingots are grown using the Czochralski process.
- ❑ These are sliced into thin wafers and polished.
- ❑ At this stage, metals are not yet deposited — it's just the pure semiconductor base.

- ❑ सिलिकॉन सिल्लियां Czochralski प्रक्रिया का उपयोग करके उगाई जाती हैं।
- ❑ इन्हें पतले वेफर्स में काटा जाता है और पॉलिश किया जाता है।
- ❑ इस स्तर पर, धातु अभी तक जमा नहीं हुए हैं - यह सिर्फ शुद्ध अर्धचालक आधार है।

STEP 4: SEMICONDUCTOR FABRICATION | चरण 4: सेमीकंडक्टर फैब्रिकेशन

This is where our **chip-making process** comes in:

1. **Oxide Deposition** → Insulating layer
2. **Photoresist Coating** → Light-sensitive chemical layer
3. **Photolithography** → Etching patterns
4. **Etching** → Removing unwanted material
5. **Metal Deposition** → Adding copper/aluminum interconnects
6. **Planarization** → Surface smoothing

यह वह जगह है जहां हमारी चिप बनाने की प्रक्रिया आती है:

1. ऑक्साइड जमाव → इन्सुलेट परत
2. फोटोरेसिस्ट कोटिंग → प्रकाश-संवेदनशील रासायनिक परत
3. फोटोलिथोग्राफी → नक्काशी पैटर्न
4. नक्काशी → अवांछित सामग्री को हटाना
5. धातु जमाव → तांबा/एल्यूमीनियम इंटरकनेक्ट जोड़ना
6. प्लानराइजेशन → सतह सफाई

STEP 5: INTERCONNECTS & PACKAGING | चरण 5: इंटरकनेक्ट और पैकेजिंग

❑ **Metals Involved:** Copper, Gold, Aluminum

❑ **What Happens:**

- ❖ Multiple metal layers are added to connect billions of transistors.
- ❖ Chips are cut (diced) from the wafer and packaged.
- ❖ Gold or copper wires connect the chip die to the external pins.

❑ **धातुओं शामिल: तांबा, सोना, एल्यूमीनियम**

❑ **क्या होता है:**

- ❖ अरबों ट्रांजिस्टर को जोड़ने के लिए कई धातु की परतें जोड़ी जाती हैं।
- ❖ चिप्स को वेफर से काटा (डाइस्ड) किया जाता है और पैक किया जाता है।
- ❖ सोने या तांबे के तार चिप डाई को बाहरी पिन से जोड़ते हैं।

STEP 6: STRUCTURAL ASSEMBLY | चरण 6: संरचनात्मक विधानसभा

❑ Casings & Frames:

- ❖ **Aluminum / Magnesium** → Laptop shells
- ❖ **Steel / Titanium** → Rugged device frames

❑ Heat Management:

- ❖ Copper & aluminum heat sinks to pull heat away from the chip.

❑ आवरण और फ्रेम्स:

- ❖ मैग्नीशियम → लैपटॉप के गोले
- ❖ स्टील/टाइटैनीयम → बीहड़ डिवाइस फ्रेम

❑ उष्मा प्रबंधन:

- ❖ चिप से गर्मी को दूर खींचने के लिए कॉपर और एल्यूमीनियम गर्मी सिंक होती है।

STEP 7: FINAL INTEGRATION | चरण 7: अंतिम एकीकरण

- ❑ Components like **RAM chips**, **CPUs**, and **GPUs** are mounted on PCBs.
- ❑ **Soldering** (Tin, Bismuth, Lead-free alloys) joins components to the board.
- ❑ Quality control tests check for defects before shipping.

- ❑ रैम चिप्स, सीपीयू और जीपीयू जैसे घटक पीसीबी पर लगाए जाते हैं।
- ❑ सोल्डरिंग (टिन, बिस्मथ, सीसा रहित मिश्र धातु) बोर्ड के घटकों से जुड़ता है।
- ❑ गुणवत्ता नियंत्रण परीक्षण शिपिंग से पहले दोषों की जांच करते हैं।

✦ HOW IT ALL FITS TOGETHER | यह सब एक साथ कैसे फिट बैठता है

- ❑ **Metals** = Provide conductivity, structure, heat control.
 - ❑ **Chip-making process** = Builds the microscopic circuits on silicon.
 - ❑ **Packaging & assembly** = Combines chips and metals into usable hardware.
-
- ❑ धातु = चालकता, संरचना, ऊष्मा नियंत्रण प्रदान करें।
 - ❑ चिप बनाने की प्रक्रिया = सिलिकॉन पर सूक्ष्म सर्किट बनाता है।
 - ❑ पैकेजिंग & असेंबली = चिप्स और धातुओं को प्रयोग करने योग्य हार्डवेयर में जोड़ती है।

**THANK
YOU**

Laxman Krishnamurti

laxmankrishnamurti@outlook.com

8252764932, 9508981101