

## Unit 1

"Structure of Computer"

## \* Computer functional unit

Computer का इलेक्ट्रॉनिक मशीन है। जिसकी निम्न units होती हैं।

- Input Unit
- Output Unit
- Memory Unit
- Control Unit
- Arithmetic logic Unit

## 1. Input Unit :-

इस युनिट जिनके माध्यम से कम्प्यूटर के सूचनाएँ प्रविष्ट कराई जाती हैं। इनपुट युनिट कहलाती है।

Input Unit के सभी आवे योग्य तरीके से कम्प्यूटर के सभी आवे योग्य तरीके में परिवर्तित करता है।

वह डिवाइस जिसका प्रयोग कम्प्यूटर में सूचनाओं व instruction की प्रविष्ट करने के लिए किया जाता है। Input device कहलाते हैं।

- light pen, ◦ Keyboard, ◦ mouse
- joy stick ◦ scanner ◦ mike

## 2. Output Unit :-

वह युनिट जो कम्प्यूटर में प्रतिक्रिया सूचनाओं को यूजर को प्रोसेस करने के पश्चात पहुँचाती है। अतः Binary data के उपयोग के समान आने वाले data में परिवर्तित होते हैं। output Unit कहलाती है।

वह Device जो कम्प्यूटर में सूचनाओं के प्रोसेस होने के पश्चात User तक पहुँचाते उनके समान आने वाले Data के रूप में output Devices कहलाते हैं।

- Printer
- monitor
- Plotter

## 3. Memory Unit (MU) :-

memory युनिट कम्प्यूटर का वह भाग होता है जिसका इस्तेमाल instruction तथा Data को store करने के लिए किया जाता है।  
 इसे Principal memory, Primary memory और internal memory के नाम से भी जाना जाता है।

Memory Unit का मुख्य कार्य यह है कि उन द्वारा अपने collect करना है, जो CPU के कार्य को प्रोसेस करते समय करता है।

मेमोरी की लाभता को memory बॉयट में  
भाषा जाता है।

कंप्यूटर की मेमोरी लाभता को

Bit	-	0 - 1
Byte	-	8 Bit
KB	-	किलोबाइट
MB	-	मीगाबाइट
GB	-	गीगाबाइट

युनिट में भाषा जाता है।

विं कंप्यूटर की सबसे छोटी इकाई होती है।  
प्रत्येक ASCII code 8-Bit का होता है।  
अतः किसी आवार को मेमोरी में  
store करने के लिए 8 Bit की  
आवश्यकता होती है।

#### 4. Control Unit (CU) :-

CPU के दो भाग होते हैं -

- Control Unit
- Arithmetic Logic Unit

Control Unit CPU का दूसरा भाग होता है।  
जो कंप्यूटर के अन्दर होने वाले सभी operation  
पर नियंत्रण रखता है। यह input

Output Device डॉर सन्य भाग

डिवाइस तथा उसके कारी को नियमित करता है।

Control Unit सभस्त Input Device के

से instruction के प्राप्त करके memory unit तथा पहुंचावा तथा process हेतु के लिए ALU तक भेजा जा process होने के पश्चात output को उपयोगी device के आवश्यक रूप user तक पहुंचाया जाता है।

memory unit Control Unit का प्रयोग  
की memory का उपयोग करता है।

### • Arithmetic Logic Unit :-

इसे संक्षिप्त में ALU कहा जाता है।  
यह कम्प्यूटर के अन्दर mathematical तथा logical operation को perform करता है।

ALU mathematical आपरेशन में

जोड़ना, घटाना, गुणा, भाग इति  
operation को perform करता है।

तथा logical operation में AND, OR तथा NOT जैसे operation को perform करता है।

logical operation का परिणाम true या false होता है।

ALU अल्गोरिदम की internal memory विसी Registers कहते हैं रखते हुए Data पर Processing करता है।

ALU का प्रमुख उपकरण Accumulator होता है।

### \* Von numann architecture \*

यह लक्ष Computer architecture है जिसे 1945 में John von numann ने विकसित किया था। John एक गणितज्ञ तथा अभियंता विज्ञानी थे।

यह Architecture stored Program Concept पर आधारित है। वह Program वा memory में store होते हैं CPU में भी इन सभी को केवल एक समय में छोड़ सकता है।

instruction को Fetch कर सकता है। और उसे execute कर सकता है।

इस डिजिटल कंप्यूटर पर्याप्त आधिकारिक Computer में भी किया जाता है।

## Von Neumann Architecture में अन्य Unit होते हैं -

- Control Unit
- Arithmetic Logic Unit (ALU)
- Register (main memory unit)
- Input / Output devices
- CPU (control processing unit)
- Buses

### Registers :-

रजिस्टर होते हैं CPU में high speed storage areas होते हैं कोइ भी data process होने से पहले register में स्टेट होता है।

ये निम्न लिखित होते हैं -

#### ◦ Accumulator :-

यह ALU हारा की calculation of Result को store करता है।

#### ◦ Program Counter :-

यह अगले instruction के लिए memory location track करता है।

- Program Counter :- प्रोग्राम का संख्यालंब
  - Memory address Register (MAR) :-  
यह instruction के लिए memory location को store करता है।
  - Memory data Register (MDR) :-  
यह memory से fetch हुए instruction को store करता है।
  - Current instruction register (CIR) :-  
यह हाल किलाल में हुए <sup>Fetch</sup> instruction को स्टोर करता है।
  - Instruction buffer register (IBR) :-  
वह instruction जो प्रक्रीया में execute नहीं हो सकता वह IBR में store हो जाता है।
- Input / output devices :-** Input device के द्वारा Main memory में प्रोग्राम read होता है। इसका output device का प्रयोग कंप्यूटर से output को प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

CPU (Control processing unit) :- CPU एक electronic circuit होता है

जो कि कंप्यूटर प्रोग्राम को execute करने का कार्य करता है। इसे microprocessor या processor भी कहते हैं।

Buses :- कंप्यूटर के एक part जो दूसरे part में data का transmission buses के फ़ारा होता है। इसके प्रकार निम्नलिखित हैं।

- Data Bus
- address Bus
- Control Bus

\* address Bus :- यह memory तथा processor के मध्य data के address को ले जाती है।

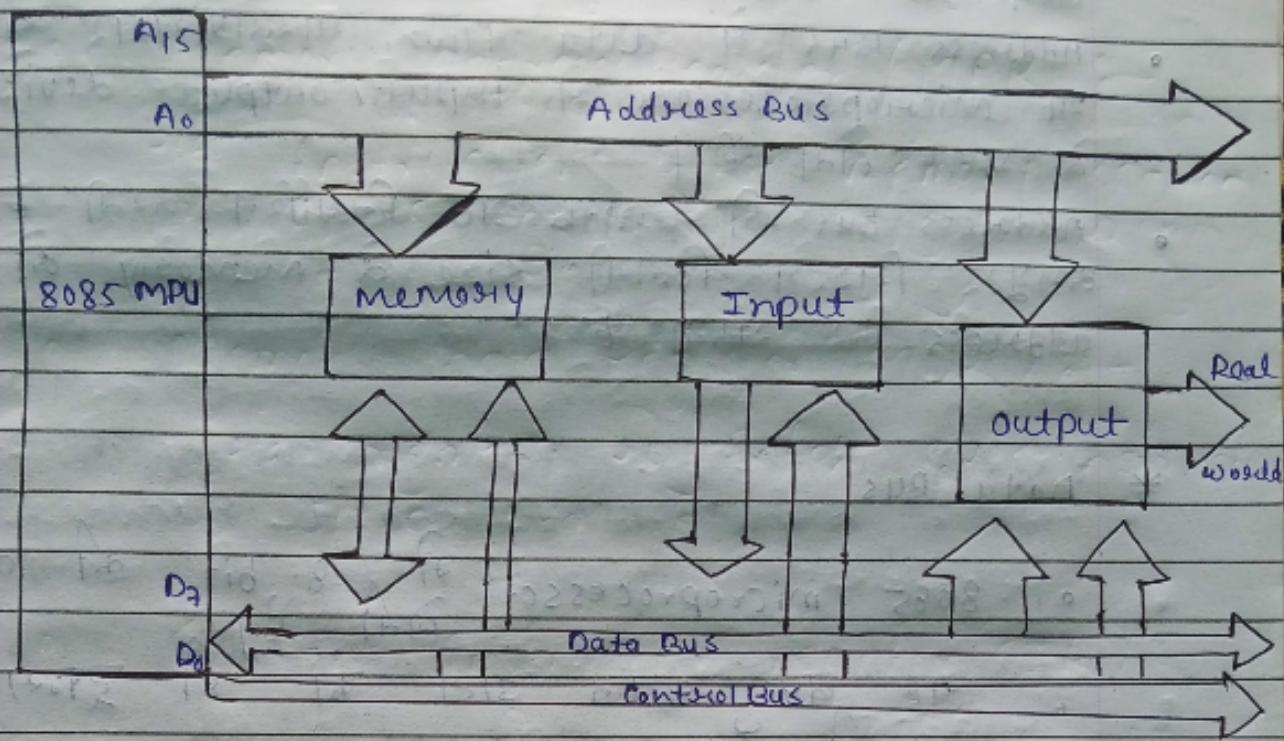
\* Data Bus :- यह memory unit, I/O devices तथा processor में data को ले जाती है।

\* Control Bus :- यह CPU के लिए control Commands को ले जाती है।

### BUS STRUCTURES.

- bus जो कि डेविस का एक समूह होती है।
- यहके फ़ारा information को transfer होता है।
- bus के मध्यम से सभी peripheral devices,

माइक्रो प्रोसेसर से यूनिटी है।



### BUS ORGANIZATION OF 8085

माइक्रो प्रोसेसर में तीन रूपरेखा की bus होती है।

- Address Bus
- Data Bus
- Control Bus

#### \* Address Bus.

- Microprocessor के पास 16 bit की address bus होती है।
- यह वस्तुओं के फ़िरावी memory location के address को दूसरे लिया जाता है और address bus कहते हैं।
- यह केवल address को दूसरे करता है यह वस्तु

unidirectional होती है जिसमें data flow केवल एक दिशा में ही होता है।

- Address Bus में data flow, माइक्रोप्रोसेसर से मैमोरी या microprocessor से input/output devices के मध्य होता है।
- Address bus की length यह निर्धारित करती है कि कंप्यूटर सिस्टम कितनी size के memory को address कर सकता है।

#### \* Data Bus

- 8085 microprocessor में 8-bit की data bus होती है।
- यह बस केवल डाटा को ही ट्रान्सफर करती है।
- यह bidirectional होती है। अर्थात् यह data का प्रवाह दोनों दिशाओं में करता है।
- इसमें डाटा microprocessor ये peripheral device के मध्य या memory या peripheral device से microprocessor के मध्य ट्रान्सफर flow होता है।
- जब write operation होता है तब processor, data को data bus में रख देता है। और जब read operation execute होता है तो memory controller मैमोरी Block से data को प्राप्त कर लेता है।
- data bus की width से यह पता चलता है कि bus कितने data को प्राप्त कर सकता है।

- Control bus

• Control bus का प्रयोग memory और input/output device को control signals भेजने के लिए किया जाता है।

- इसमें control signals की pulse के 2-4 में भेजा जाता है।
- प्रोसेसर, memory devices या input/output devices के output को enable करने के लिए control signal को control bus में send करता है।

### Control Signals

- memory read
- Input / output read
- Input / output write
- opcode fetch.

## DATA REPRESENTATION

कम्प्यूटर या इलेक्ट्रॉनिक डिवाइस में यूपर हाथा दिये गये सभी प्रकार के डाटा व निरूपण 0 व 1 इन दो अंकों में परिवर्तित हो जाते हैं।  
 इस प्रक्रिया को ही Data representation कहते हैं।  
 अर्थात् यूपर हाथा input किया गया Data कम्प्यूटर प्रिय रूप में (0, 1) बजाए करता है।  
 उसे Data structure representation कहते हैं।

## Fixed Point Representation

fixed point representation का एक विधि (method) है जिसके माध्यम से numbers को परिमाणित किया जाता है।

fixed number representation आदि के महत्वपूर्ण होता है क्योंकि इसका अप्रयोग करके उसके बाइनरी डेटा में कन्कट किया जाता है ताकि कम्प्यूटर उसको शहर और ग्रोमेस कर सके।

fixed point representation memory में शहर होता है इसलिए यह fractional numbers को represent (दर्शाता) करता है।

fixed point representation of data

- sign bit
- integral part
- fractional part

\* sign bit :- sign bit का इन्हेमाल बाइनरी में fixed पाइट नंबर में किया जाता है। एक सकारात्मक संख्या (positive number) में साझन विर 0 होता है और एक नकारात्मक संख्या (negative number) में 1 होता है।

एकारका

\* integral Part :- यह एक प्रियसा होता है जिसकी लम्बाई अलग - अलग चाहतों पर अलग होती है। यानी अलग स्थान पर अलग लंबाई इंटीग्रल पार्ट का आकार रजिस्टर पर निम्नरै होता है। जैसे :- 8 - बिट रजिस्टर में यह 4 bits का होता है।

**fractional part :-** यह भी एक प्रकार का संख्या है जिसकी लंबवाई अलग-अलग होती है। Fractional part का आकार रजिस्टर के आकार पर नियमित होता है। ऐसे:- 8-bit register में इटीएल पार्ट 3 बिट्स का होगा।

### Advantages of fixed Point representation

- रजिस्टर में integers को रिप्रेसेंट करने के लिए यह एक अच्छी विधि है।
- fixed point representation को represent करना आसान है।
- यह application को develop (फ़िक्सिट) करते समय मूल्य को बहुत अनुभव (experience) प्रदान करता है।

### Disadvantages of fixed Point representation

- इसमें fractional numbers को represent करना मुश्किल होता है।
- इसमें कभी-कभी मूल्य को संरक्षा को represent करते वक्त confusion की सामना करना पड़ता है।

### Floating point representation

Floating point representation fixed point representation का एक विकल्प है जिसका उपयोग कंप्यूटर में भी fractional numbers को स्टोर

करते वरन किया जाता है।

यह एक ऐसी विधि है जो scientific notation के माध्यम से बाइनरी में संख्या को अटीक (accurate) तरीके से रिप्रेष्ट करती है। इसका इन्टर्मेडिएट संख्या को दर्शाने के लिए किया जाता है।

यह fixed point representation की तुलना में अधिक मात्रा में संख्या को रिप्रेष्ट कर सकता है।

### Advantages of floating point representation

- यह फिल्टर पॉइंट representation की तुलना में अधिक संख्या को represent कर सकता है।
- यह scalable है।
- इसमें किसी भी आकार की संख्याओं को represent किया जा सकता है।
- इसमें संख्याओं को रिप्रेष्ट करना आसान है।

### Disadvantages of floating point representation

- यह एक जटील (complex) representation है।
- यह integer operation की तुलना में दीमा होता है।

### ERROR DETECTING CODE

**प्रश्न:** यदि भी कोई सेन्डर किसी रिसीवर के पास डेटा भेजता है और रिसीवर को वह डेटा प्राप्त नहीं होता जो सेन्डर ने भेजा था तो उसे कैसे कहते हैं।

### Error Detection :-

Error Detection एक रेसी विधि है जिसके माध्यम से डेटा में कुपे अमरण्ट का पता लगाया जा सकता है।

Error Detection एक रेसी तकनीक है जिसका उपयोग Data में गौचूद शोर (noise) और data की हानि (loss) का पता लगाने के लिए किया जाता है।

यह तकनीक सुनिश्चित करती है कि sender का रिसीवर के पास जो डेटा भेजा गया है वह स्वराख हो नहीं।

उदाहरण — किसी मेन्डर ने रिसीवर के पास 100 बिट का डेटा भेजा और रिसीवर को 101 बिट का डेटा शाल कुआ। इस मिथ्यति में इस अमरण्ट कहेंगे।

यदि डेटा में कोई स्वराखी होती है तो अमरण्ट (Amendment) विधि (method) का उपयोग करके उसे ठीक कर दिया जाता है।  
इसमें का पता लगाने के लिए कुछ लोकप्रिय तकनीक या विधियाँ हैं।

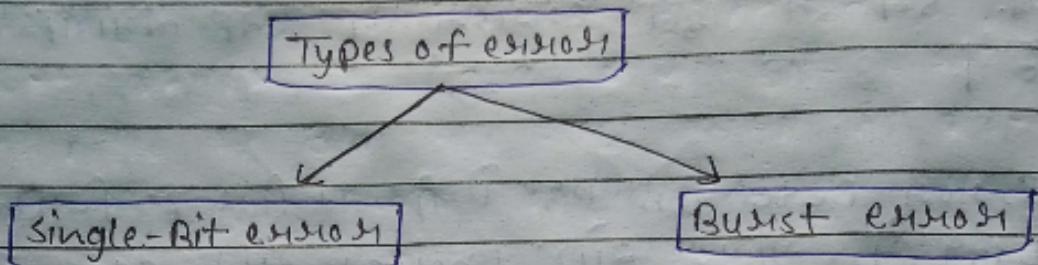
- simple parity check

- checksum

- cyclic redundancy check

## Types of Errors

गलती के दो प्रकार होते हैं



1. Single-bit Error :- Single bit गलती का मतलब होता है कि डेटा का केवल एक बिट बदलेगा। इसमें 0 हो जो 1 में बदल जाता है। या 1 जो हो वह 0 में बदल जाता है।
2. Burst Error :- Burst Error का मतलब होता है कि डेटा के दो या दो से अधिक bits बदलेंगे। इसमें 0 से 1 या 1 से 0 में बदला जाता है। Burst Error में शूरू की अवधि (noise duration) सिंगल-बिट एरर की तुलना में अधिक होती है।

## types of error detection

- Simple parity check
- Two-dimensional parity check
- Checksum
- Cyclic redundancy check

### \* Simple Parity Check :-

यह रुक्त इसी विधि है।  
जो डेटा में हुए error का पता लगाती है।  
यह सारीक तरीके से चुटियों से चुटियों का पता  
लगाने में सक्षम है।  
सिपल ऐरिटी चेक विधि में, original data में  
parity bit जोड़ जाता है। इसके बाद Data  
+ link के माध्यम से Data को ट्रांसफर किया  
जाता है। यदि डेटा में एवराबी होती है। तो  
उसका पता लग जाता है।

### \* Two dimensional parity check :-

यह error का पता लगाने की तकनीक है जिसमें  
प्रत्येक लाइन की जांच की जाती है। यह आवा  
जाग में Data में हिपी गलती का पता लगाने  
में सक्षम है।  
यह Accurate तरीके से Data में उपस्थित noise  
का पता लगाती है।

### \* Checksum :-

तकनीक का इस्तेमाल Data  
में हिपे error को Checksum करने के लिए किया जाता है।  
इस तकनीक ने checksum segment को Data के  
साथ मेजा जाता है। जिसमें यह खुनिश्चित करती  
है कि Data में कोई error नहीं है।

## \* Cyclic Redundancy Check :-

इसे हाउट फार्म में CRC कहते हैं जो बाहरी डिवीजन पर आधारित तकनीक है।

इस तकनीक में Data एवं में bit इकाई को Unit के अंत में जोड़ जाता है। जिससे Data + में हुए error का पता लगाया जाता है।

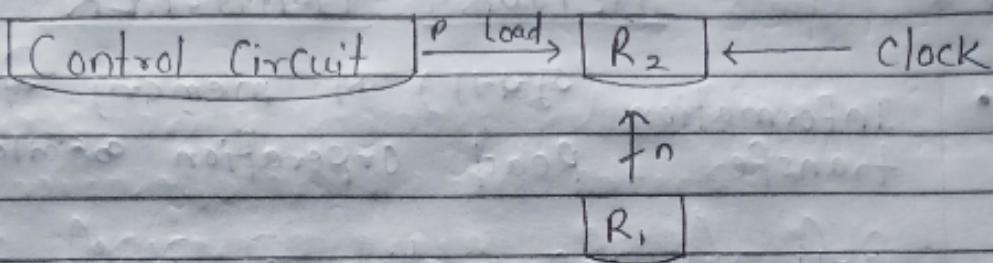
## REGISTER TRANSFER

"किसी रजिस्टर से दूसरे रजिस्टर में डेटा द्वासफर की प्रक्रिया को Register Transfer द्वासफर कहा जाता है।"

रजिस्टर द्वासफर वह विधि है जिसमें किसी रजिस्टर में उपस्थित Data को किसी दूसरे Register में द्वासफर किया जाता है। इसके लिए Register transfer language का उपयोग किया जाता है।

Register transfer language की संवित्र में RTL भी कहा जाता है। यह उन notation का संकेतिक प्रत्युत्तिकरण (symbolic Representation) होता है जिनका इस्तेमाल micro operation को परिभाषित करने के लिए किया जाता है।

यह एक प्रकार का symbol होता है जो micro operation को perform करता है। यह असेम्बली भाषा के कठीब होता है। यह किसका उपयोग Computer में किया जाता है। इसका उपयोग डेय के Flow के परिभाषित करने के लिए किया जाता है।



## Register transfer language:

### BUS TRANSFER

स्कूल सामान्य Computer के पास बहुत सरे Register होते हैं। और इनके paths प्रदान किया जाते हैं। जिससे कि एक Register से दूसरे Register में Data को transfer किया जाता है। Registers से जुड़ी हुई तारों (wires) की संख्या बहुत ज्यादा होती है। अतः Bus transfer एक ऐसी विधि है जिसमें lines का समूह होता है। जिसके द्वारा information को स्कूल register से दूसरे register में ट्रान्सफर करना बहुत आसान होता है। यह Data transfer की सरल विधि है जो आसानी से Data transfer कर सकती है। इसमें Control लिङ्ग सिग्नल यह नियंत्रित करता है कि bus के transfer के लिए कौन-कौन से register select किया है।

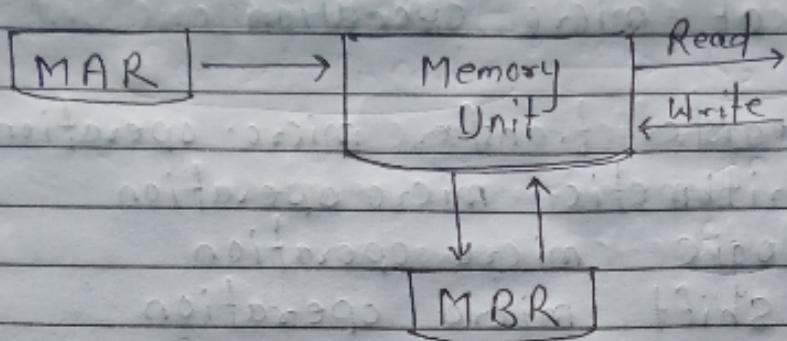
- Address bus
- Data bus
- Control bus

## MEMORY TRANSFER

- Information (ज्ञान) की memory से User तक transfer - Read operation कहलाता है।
- किसी नयी information को मेमोरी में store करने की Write operation कहलाता है।
- Memory बांद को M के द्वारा दर्शाया जाता है।
- Memory transfer स्पेसिफिक को write करने से पहले M के Address को specify करना आवश्यक होता है।
- address Register को AR तथा Data register को DR से दर्शाया जाता है।
- Read :  $DR \leftarrow M[AR]$   
Read operation द्वारा information का हासपात्र memory (M) से Data register में छोटा है।
- Write :  $M[AR] \leftarrow RI$

Write statement द्वारा information का हासपात्र Register RI से memory word (M) में किया जाता है।

यह प्रक्रिया memory transfer कहलाती है।



## Memory transfer Representation

### MICRO-OPERATION

- मूल रूप से CPU के अन्दर Register में store value पर execute किसे गर् operation को micro-operation कहा जाता है।
- micro operation या अधिक रजिस्टर में संयुक्त Data पर operation Perform करते हैं।
- यह Data को रजिस्टर या CPU की बाहरी bus में ट्रान्सफर करता है।
- CPU किसी operation या instruction को छोटे-छोटे चरणों में execute करता है। इसे micro operation कहा जाता है। (प्रत्येक चरण के)
- CPU, Register से डेटा को प्राप्त करता है। तथा instruction को execute करता है। इसे micro operation कहते हैं।

## \* Types of micro operation

- Register transfer micro operation
- Arithmetic micro operation
- logic micro operation
- shift micro operation

### • Register transfer micro operation :-

किसी Register से दूसरे Register में Data को transfer किया जाता है। तो यह Register transfer micro operation कहलाता है।

### • Arithmetic micro operation :-

यह Register में स्थित संख्यात्मक Data पर operation करता है।

यह संख्यात्मक Data पर mathematical operation perform करता है। जैसे जोड़ना, घटाना, गुणा, भाग आदि।

### • logical micro operation :-

यह किसी भी Register में उपस्थित संख्यात्मक value पर logical आपरेशन perform करता है।

operation को perform करने के लिए AND OR NOT लॉजिक का प्रयोग किया जाता है।

- Shift @ Micro operation :-

शेष Register मे store संख्या माने पर shift operation को निष्पादित करता है। जिसके अन्तर्गत Left side shift या Right side shift आता है।

### ARITHMETIC LOGIC UNIT

- ALU का छह नाम Arithmetic Logic Unit होता है।  
यह CPU का एक महत्वपूर्ण हिस्सा होता है।
- ALU, CPU के अन्दर अंकगणितीय (Arithmetic) तथा तार्किक (Logic) कार्यों की करता है।
- अंकगणितीय (Arithmetic) जोड़, घटाना, गुणा, भाग आदि तथा Logic ने Data का व्यवस्था दो संख्याओं के लाप्स मे compare करना शामिल है।
- ALU एक डिजिटल सक्रिय जो कम्प्यूटर मे Arithmetic तथा logical आपरेशन को perform करता है।
- यह CPU तथा GPU दोनों के अन्दर मौजूद होता है जो calculation करने मे मदद करता है।
- ALU का सट्रक्चर कठिन (Complex) तथा काफी महगा होता है। आधुनिक CPU मे बहुत शक्तिशाली ALU होते हैं जो अधिक space का इस्तेमाल करते हैं।

## \* Operation of ALU (Arithmetic logic unit) :-

- Bit operation (logic)
  - Bit shifting operation
  - Arithmetic operation
- Bit operation :-
- लाइक ऑपरेशन में logic कार्य शामिल है  
जैसे NOR, NOT, OR, AND, NAND, XOR आदि  
कार्य Bit ऑपरेशन के अन्तर्गत आते हैं।

- Bit shifting operation :-
- इस operation में Bit का संख्या को shift किया जाता है। इसमें left side shift तथा, Right side shift किया जाता है।
- Arithmetic operation :-

यह किसी भी संख्यात्मक मान पर गणनात्मक operation होता है जैसे जोड़ना, घटाना, गुणा, भाग आदि।

## \* Component of ALU :-

- Accumulator
- stack
- Register

### • Accumulator :-

Accumulator का स्टोरेज होता है। व्योगि यह processing के द्वारा प्राप्त होने वाले डेटा को स्टोर करता है। यह तेज तथा कम जटिल होते हैं। इसका सबसे अच्छा उदाहरण डेस्कटॉप कैल्कुलेटर हो सकता है।

### • Stack :-

ALU में operation perform होने के बाद प्राप्त होने वाले नए Data को stack में स्टोर किया जाता है।

### • Register :-

यह Register तथा Accumulator के आपरेशन से मिलकर बना होता है।

रजिस्टर में आपरेशन के कार्यान्वयन को top में रखा जाता है। इसमें जटिल गणना करने के लिए Polish method का प्रयोग किया जाता है।