એકમ 3

કમ્પ્યૂટરના પ્રકાર

રૂપરેખા

3.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

- વિદ્યાર્થીઓને કમ્પ્યૂટર એટલે શું તેની માહિતી આપવી.
- કમ્પ્યૂટરના વિકાસને સમજાવવો.
- કમ્પ્યૂટરના વિવિધ પ્રકારો ડેટા પ્રતિનિધિત્વના આધારે અને સામર્થ્યના આધારે કમ્પ્યૂટર્સના પ્રકારથી માહિતગાર કરવા.

3.1 પ્રસ્તાવના (Introduction)

શાળા અને કૉલેજ કક્ષાએ હવે કમ્પ્યૂટરના શિક્ષણની જરૂરિયાતને સ્વીકારાઈ છે અને જુદાં જુદાં અભ્યાસક્રમો પણ તૈયાર થઈ ગયા છે. કમ્પ્યૂટર વિજ્ઞાનની દિશામાં આગળ વધવાની ઈચ્છા ધરાવનારે અમુક બાબતોમાં વધારે સજ્જતા મેળવવી જોઈએ. ખાસ જરૂરિયાત તો કોઈપણ કોયડાના ઉકેલ માટે ખૂબ જ પદ્ધતિસર અને તર્કબદ્ધ રીતે વિચાર કરી શકવા માટેની શક્તિ કેળવવાની છે. આપણી સમક્ષ જે કોઈ સવાલ કે કામગીરી રજૂ થાય તેનો ઉકેલ શોધવા માટે કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ કરવો હોય તો તે માટે ઉકેલ તરફ દોરી જતી પ્રક્રિયાના ભાગરૂપે ક્રમબદ્ધ અને કડીબદ્ધ પગલાંની કે માહિતીઓની સમગ્ર સાંકળ ઘડતી વખતે પ્રારંભથી અંત સુધીમાં ક્યાંય એક નાની શી કડી પણ ચૂકી ન જવાય તે માટે પદ્ધતિસરનો વિચાર કરવાની ટેવ ખીલવવી જોઈએ. ગણતરી કરવાની બૌદ્ધિક કામગીરીમાં પોતાને સહાયરૂપ થાય એવું યાંત્રિક ઉપકરણ કરવાની મનુષ્યની ઈચ્છામાંથી જ 'કેલ્ક્યુલેટર'નો અને આગળ જતાં 'કમ્પ્યૂટર'નો ઉદ્દભવ થયો છે. હવે તો ગણતરીઓ સિવાયની પણ અનેકવિધ કામગીરીઓ માટે કમ્પ્યૂટરનો ખૂબ જ ઉપયોગ થવા માંડ્યો છે.

3.2 કમ્પ્યૂટરનો પ્રારંભ અને વિકાસ (Genesis and Development of Computer)

ગણતરીના ભૌતિક ઉપકરણ તરીકે સૌપ્રથમ મણકાપટ્ટીને માનવામાં આવે છે. જેની શોધ એશિયા ખંડના ચીન દેશમાં થઈ હતી. અર્થાત્ કમ્પ્યૂટરના વિકાસનું પ્રથમ ચરણ એટલે મણકાપટ્ટી. ગણતરી કરવા માટે 'અરેબિક' સંખ્યાઓની શોધ ભારતમાં થઈ હતી. ભારતની આ શોધ હોવા છતાં તેને 'અરેબિક'થી ઓળખવામાં આવે છે. કારણ કે આ શોધ પશ્ચિમના દેશોમાં પહોંચાડનારા 'મૂર' જાતિના લોકો હતા. આ અરબ પ્રજાને લીધે સંખ્યાઓ 'અરેબિક' સંખ્યાઓ તરીકે ઓળખાવા લાગી.

17મી સદીમાં 'નેપીયર' નામના સ્કોટલેન્ડના ગણિતશાસ્ત્રીએ ગણતરીઓ માટે 'ચૌમુખી' અગિયાર સળિયાઓની પદ્ધતિની શોધ કરી. 1642માં ગણિતશાસ્ત્રી બ્લેઈઝ પાસ્કલે સૌપ્રથમ ગણતરી માટેનું મશીન બનાવ્યું જે વિશ્વનું સૌપ્રથમ કેલ્ક્યુલેટર હતું.

1671માં પાસ્કલની મશીનવાળી પદ્ધતિમાં સુધારા-વધારા કરીને જર્મન ગણિતશાસ્ત્રી લાઈબ્લિટઝે એક મશીન વિકસાવ્યું જેમાં સરવાળા-બાદબાકી ઉપરાંત ગુણાકાર અને ભાગાકાર પણ કરી શકાતા હતા. આ પદ્ધતિમાં લાઈલ્લિટઝે દ્વિઅંકી (Binary System) પદ્ધતિનો પણ ઉપયોગ કર્યો હતો.

1801 માં ફ્રેન્ચ ઈજનેર જોસેફ જેકોર્ડે કાપડ વણવાની હાથશાળામાં ડિઝાઈન તૈયાર કરવા માટે પંચકાર્ડનો ઉપયોગ કર્યો હતો. જેના લીધે કમ્પ્યૂટર તૈયાર કરવા માટેનો માર્ગ વિશ્વને મળ્યો.

1823ના સમય દરમિયાન અંગ્રેજી વૈજ્ઞાનિક અને ગણિતશાસ્ત્રી ચાર્લ્સ બાબેજે મનુષ્યની બુદ્ધિની જેમ કાર્ય કરતું કૃત્રિમ ઉપકરણ 'ડિફરન્સ એન્જિન' તૈયાર કર્યું. ચાર્લ્સ બાબેજે કમ્પ્યૂટર તૈયાર કર્યું નહીં પણ કમ્પ્યૂટરની શોધ માટેની નવી દિશાનો પ્રારંભ કરવા માટેનો માર્ગ તૈયાર કરી આપ્યો. આમ, ચાર્લ્સ બાબેજને કમ્પ્યૂટરના પિતા તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

1885માં હર્મન હોલરીથ નામના અમેરિકન ઈજનેરે એક મશીન તૈયાર કર્યું, જેની સહાયથી પંચકાર્ડને જરૂરિયાત મુજબ અલગ કરી શકાય. હર્મન હોલરીથે અન્ય કંપનીઓની સહકારથી International Business Machine કે જે હાલમાં IBM ના ટૂંકા નામથી ઓળખાય છે, તેની સ્થાપના કરી હતી.

1937માં હાર્વર્ડ એકેન નામના ભૌતિકશાસ્ત્રીએ પંચકાર્ડ પર ગણિતની પ્રક્રિયાઓ કરીને પંચકાર્ડ દ્વારા જે તેનો સંગ્રહ કરી શકાય તેવી યોજના તૈયાર કરી જેને તેમણે IBM ને આપી. આ યોજનાને આધારે Automatic Sequence Controlled Calculator નામનું એક મશીન તૈયાર કર્યું.

1946માં પેનેસિલ્વેનીયા યુનિવર્સિટીના અધ્યાપકો ઓક્ટર્ડ અને મોચલે ASCC કરતાં પણ મોટું મશીન તૈયાર કર્યું જેને ENIAC જેવા ટૂંકા નામથી પ્રસિદ્ધ થયું. ENIAC ને વિશ્વનું સૌપ્રથમ Electronic Computer માનવામાં આવે છે.

1949માં ENIAC પછી ન્યૂમેનના સિદ્ધાંતો પર આધારિત ઓક્ટર્ડ અને મોચલેએ એ.ડબ્લ્યૂ., બકર્સ, ગોલ્ડસ્ટાઈન તથા ન્યૂમેનની સહાયથી સંબંધિત Programme આધારિત તથા દ્વિઅંકી (Binary System) પદ્ધતિ દ્વારા કામ કરી શકે તેવાં EDVAC અને EDSAC નામનાં બે કમ્પ્યૂટરો તૈયાર કર્યાં.

1958 સુધી તૈયાર કરવામાં આવેલાં તમામ કમ્પ્યૂટરોમાં વાલ્વ એટલે કે Vacuum Tubes નો ઉપયોગ થતો હતો. 1959 પછી Vacuum Tubes ની જગ્યાએ Transistor નો ઉપયોગ કરવાનું શરૂ થયું હતું. Transistor વાપરતા કમ્પ્યૂટરને બીજી પેઢીનાં કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

1965 પછીના કમ્પ્યૂટરમાં Integrated Circuit નો ઉપયોગ શરૂ થયો. જેને ત્રીજી પેઢીનાં કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. 1971 થી સીલીકોનની વેફર પર Electronic Circuit ગોઠવવામાં આવે જેને CHIPS તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આવાં કમ્પ્યૂટરને Micro Computer તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જેને આપણે કમ્પ્યૂટરની ચોથી પેઢી તરીકે ઓળખીએ છીએ. CHIPSના ઉપયોગને કારણે તૈયાર કરવામાં આવેલ કમ્પ્યૂટરને આપણે ખિસ્સામાં પણ રાખી શકીએ તેવાં કમ્પ્યૂટર તૈયાર કરવાનું શક્ય બન્યું.

3.3 કમ્પ્યૂટરના પ્રકાર (Types of Computer)

3.3.1 ઉદ્દેશ્યના આધારે :

3.3.1.1 સામાન્ય કમ્પ્યૂટર : આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ સામાન્ય વ્યક્તિઓ દ્વારા વિભિન્ન પ્રકારના હેતુઓ કે કાર્યો માટે કરવામાં આવે છે. તેમાં વધારેમાં વધારે સંખ્યામાં ડેટાનો સંગ્રહ સંભવ બને છે. મોટાભાગે વ્યાવસાયિક સંગઠનો દ્વારા સામાન્ય કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટરોનો ઉપયોગ બેન્કિંગ કાર્યો માટે, પગારપત્રક તૈયાર કરવા માટે અને વીમાનાં કાર્યો કરવા માટે થાય છે.

3.3.1.2 વિશેષ કમ્પ્યૂટર : આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ વિશેષ પ્રકારનાં કાર્યો માટે કરવામાં આવે છે. જેમાં કોઈ વિશેષ કાર્ય કરવા માટે વિશેષ Programme સંગ્રહીત હોય છે. જેમ કે CAM-Computer Aided Manufacturing વગેરે જેમાં વિશેષ પ્રકારના કમ્પ્યૂટરની જરૂરિયાત રહે છે.

3.3.2 કેન્દ્રીય સંસાધન (Central Processing) ના આધારે કમ્પ્યૂટરોના પ્રકાર :

પેઢી શબ્દ કમ્પ્યૂટરની ભાષા યંત્રવિજ્ઞાનનું એક પગથિયું છે. મૂળભૂત રીતે આ શબ્દ હાર્ડવેર માટે મર્યાદીત રીતે પ્રયોગ કરવામાં આવે છે. પરંતુ હાલમાં તે હાર્ડવેર અને સોફ્ટવેર બંને માટે

વપરાય છે. હાર્ડવેર એ સોફ્ટવેર મળીને કમ્પ્યૂટર પ્રણાલી તૈયાર કરે છે. 1950 પછી કમ્પ્યૂટરે વાણિજ્યના ક્ષેત્રમાં પ્રવેશ કર્યો. વાણિજ્યિક કમ્પ્યૂટિંગના ઈતિહાસને કમ્પ્યૂટરમાં યોજવામાં આવતી નવી નવી ટેક્નિકોના આધારે કમ્પ્યૂટરને પાંચ પેઢીઓમાં તારવણી કરવામાં આવે છે. પ્રત્યેક કમ્પ્યૂટરના મૂળભૂત સિદ્ધાંત તથા તેના કોઈ ભાગના નવીન સ્વરૂપમાં વિકાસ થવાથી કોઈ એક નવી પેઢીની શરૂઆત થાય છે. કમ્પ્યૂટરના વિકાસમાં તેના તાર્કિક ભાગમાં નીચે મુજબના સુધારા થતા ગયા છે :

- કમ્પ્યૂટરની કાર્ય કરવાની ઝડપમાં વધારો.
- કમ્પ્યૂટરનો આકાર નાનો થવો.
- કમ્પ્યૂટર સસ્તાં થવાં.
- કમ્પ્યૂટરની સંગ્રહ કરવાની ક્ષમતામાં વધારો થવો.
- નવા નવા પ્રયોગોમાં વધારો થવો.

કમ્પ્યૂટરના કેન્દ્રિય સંસાધન (Central Processing) ના આધારે નીચે દર્શાવેલ પાંચ ભાગોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે.

3.3.2.1 પ્રથમ પેઢી : પ્રથમ પેઢીના કમ્પ્યૂટર્સનો વિકાસ 1946-60 સુધીનો માનવામાં આવે છે. જેમાં કેન્દ્રિય સંસાધનના સ્વરૂપમાં Vacuum Tubes નો પ્રયોગ કરવામાં આવતો હતો. આ પેઢીનાં કમ્પ્યૂટરોમાં ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer), EDVAC (Electronic Decorate Variable Automatic Computer), UNIVAC (Universal Automatic Computer) વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

◆ **ગુણ અથવા વિશેષતાઓ :**

- વેક્યુમ ટ્યૂબનો પ્રયોગ કરવામાં આવ્યો.
- પંચકાર્ડનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો.
- સ્મૃતિ માટે ચુંબકીય ડ્રમનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો.
- કેટલીક પસંદ કરેલાં કાર્યો માટે જ ઉપયોગ એટલે કે મર્યાદીત પ્રયોગ.
- કમ્પ્યૂટરમાં Machine Language અને Assembly Language નો ઉપયોગ.

◆ **મર્યાદાઓ :**

- કાર્યપ્રણાલી ખૂબ જ ખર્ચાળ છે.
- કાર્ય કરવાની ઝડપ ખૂબ જ ધીમી છે.
- સંચાલન માટે ખૂબ જ વધારે વીજળીનો વપરાશ થાય છે.
- કેટલીક પસંદ કરેલી ગણતરીઓ અથવા કાર્યો જ થતાં હતાં.
- આકાર ખૂબ જ મોટો હતો.
- વાતાનુકૂલિત વાતાવરણની જરૂરિયાત રહે છે.
- મર્યાદીત સંખ્યામાં Programme લખવાની સુવિધા ઉપલબ્ધ હતી.
- ખૂબ જ મોંઘા કમ્પ્યૂટર હતાં.

3.3.2.2 બીજી પેઢી : આ પેઢીના કમ્પ્યૂટરનો વિકાસ સમય 1960 થી 1965 માનવામાં આવે છે. જેમાં Vacuum Tubes ની જગ્યાએ Transistor નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો. આ કમ્પ્યૂટરમાં Printed Circuit નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. આ સમય

દરમિયાન Data Storage માટે ચુંબકીય કોરનો જન્મ થયો. ચુંબકીય ડિસ્કનો આવિષ્કાર પણ આ સમય દરમિયાન જ થયો. આ પેઢીનાં કમ્પ્યૂટર્સમાં IBM 1401, IBM 1620, IBM 7094 વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

- **ગુણ અથવા વિશેષતાઓ :**
- પંચકાર્ડ ઉપરાંત Magnetic Tap અને Magnetic Discs નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો.
- High Level Language નો ઉપયોગ થયો.
- Magnetic Core નો ઉપયોગ થયો.
- વિમાનોના યાત્રીઓ માટે આરક્ષણ પ્રણાલી પ્રત્યાયન ઉપગ્રહ વ્યવસ્થાપન માહિતી પ્રણાલી હેતુ માટે ઉપયોગ થયો.
- Transistor નો ઉપયોગ થયો.

3.3.2.3 ત્રીજી પેઢી : ત્રીજી પેઢીના કમ્પ્યૂટર્સનો વિકાસ સમય 1965 થી 1970 સુધીનો માનવામાં આવે છે. આ પેઢીનાં કમ્પ્યૂટર્સમાં કેન્દ્રિય સંસાધન (Central Processing) ના સ્વરૂપમાં Integrated Circuit નો ઉપયોગ થયો. આ કમ્પ્યૂટર્સનો આકાર નાનો હતો. આ પેઢી દરમિયાન કમ્પ્યૂટર્સમાં ઈનપુટ અને આઉટપુટ ઉપકરણોનો વિકાસ થઈ ચૂક્યો હતો તથા મીની કમ્પ્યૂટર્સનાં વિકાસની શરૂઆત થઈ ચૂકી હતી. તેની કાર્યક્ષમતામાં પણ ઘણી જ વૃદ્ધિ થઈ હતી. આ કમ્પ્યૂટર્સમાં IBM 360, IBM 370, ICL 1900, CDC 3000, BAROJ 5700, PDP 11/45 વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

◆ **ગુણ અથવા વિશેષતાઓ :**

- BASIC જેવી ઉચ્ચ સ્તરીય ભાષાનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો.
- Operating System તૈયાર કરવામાં આવી.
- Mini Computer નો વિકાસ થયો.
- કમ્પ્યૂટરમાં દસ્તાવેજોને ટાઈપ કરીને તૈયાર કરવાની પ્રક્રિયાને શબ્દ પ્રક્રિયા (Word Processing) કહે છે જે આ કમ્પ્યૂટર્સની મહત્ત્વપૂર્ણ વિશેષતા છે.
- Transistor ની જગ્યાએ Integrated Circuit નો પ્રયોગ કરવામાં આવ્યો જેનાથી વીજળીનો વપરાશ ઓછો થાય છે.
- PL/1, COBOL 68, FORTRAM IV વગેરે જેવી Programming Language નો પ્રયોગ કરવામાં આવ્યો.

3.3.2.4 ચોથી પેઢી : ચોથી પેઢીનો સમય 1976 થી 1990 સુધીનો માનવામાં આવે છે. આ કમ્પ્યૂટર્સમાં Micro Processor Chips નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો. જેના કારણે આ પેઢીનાં કમ્પ્યૂટર્સનો આકાર ઘણો નાનો અને શક્તિશાળી કમ્પ્યૂટર્સનો વિકાસ થયો. સાથે સાથે કમ્પ્યૂટર્સની કિંમતો પણ ઘટવા લાગી. આ કમ્પ્યૂટર્સની Disc Memory ની ક્ષમતા Megabits ની જગ્યાએ ગીગા બાઈટ્સમાં આવવા લાગી. ફ્લોપી ડિસ્કને પણ ઘણાં જ સસ્તાં બનાવી દીધાં તથા કમ્પ્યૂટર નેટવર્કનો પણ વિકાસ થયો. આ કમ્પ્યૂટર્સમાં PC, PC-XT વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

◆ **ગુણ અથવા વિશેષતાઓ :**

- અલગ-અલગ ક્ષેત્રો માટે અલગ-અલગ પ્રકારના સોફ્ટવેર્સનું નિર્માણ થયું અને આ સોફ્ટવેર્સમાં ઉચ્ચ સ્તરીય ભાષાનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો.
- Design Support પ્રણાલી તૈયાર કરવામાં આવી.

- આંતરિક સ્મૃતિ માટે કોર સ્મૃતિની જગ્યાએ અર્ધ ચાલક અથવા સેમી કન્ડક્ટર પદાર્થની સ્મૃતિનો પ્રયોગ થવા લાગ્યો જે ઝડપમાં તેજ, આકારમાં નાની અને સસ્તી હતી.
- કેન્દ્રિય સંસાધન (Central Processing) ના સ્વરૂપમાં Large Scale Integrated અને Very Large Scale Integrated સર્કિટનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો જેના કારણે આ પેઢીનાં કમ્પ્યૂટરોનો આકાર ઘણો જ નાનો થઈ ગયો.
- સી-ભાષા, પાસ્કલ વગેરે જેવી Programming Language નો ઉપયોગ થવા લાગ્યો.

3.3.2.5 પાંચમી પેઢી : 1990 પછીનાં કમ્પ્યૂટર્સને આ પેઢીમાં રાખવામાં આવે છે. વર્તમાન સમયમાં વૈજ્ઞાનિકો પ્રયાસ કમ્પ્યૂટરમાં કેટલી માત્રા સુધી કૃત્રિમ બુદ્ધિ નાખવાનો છે જેનાથી કમ્પ્યૂટર ફક્ત માનવીય આદેશો પર જ નિર્ભર રહેશે નહિં. જાપાનમાં વિકસિત Prolog Language કમ્પ્યૂટરની માનવીય ભાષા સમજવા માટે અગ્રેસર રહ્યું છે.

◆ **ગુણ અથવા વિશેષતાઓ :**

- 32 બાઈટ અને 64 બાઈટનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો.
- નેટવર્કિંગનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો.
- ઝડપી પ્રોસેસિંગ થાય છે.
- Large Scale Integrated અને Very Large Scale Integrated સર્કિટનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો.
- Programming Languages માટે જાવા, સી++ વગેરે જેવી ભાષાઓનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો.

3.3.3 ડેટા પ્રતિનિધિત્વના આધારે કમ્પ્યૂટરનો પ્રકાર :

3.3.3.1 સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર (Digital Computer) :

◆ **વ્યાખ્યા :**

- **ડિજિટલ :** સંખ્યાઓ અથવા અક્ષરોને દર્શાવતા સિગ્નલોના ઉપયોગના સંદર્ભે આ શબ્દ છે. મોટાભાગનાં ડિજિટલ સ્વરૂપોને, ડેટા પ્રોસેસિંગમાં, દ્વિઅંકી (Binary System) સંખ્યાઓના આધારે બનાવાય છે. આ દ્વિઅંકી (Binary System) ડિજિટલ્સને સમૂહમાં સાથે ગોઠવીને જરૂરિયાત મુજબ કોઈક અન્ય ઘાત સાપેક્ષની સંખ્યાઓ તરીકે દર્શાવાય છે.
- **ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર :** આ એક કમ્પ્યૂટર છે, જે અલગ અલગ વ્યક્તિગત એકમો (અસતત વિગત) દ્વારા દર્શાવાતી વિગતનાં સંયોજનોના સ્વરૂપની માહિતીને પ્રોસેસ કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. 0 અને 1 અક્ષરોના દ્વિઅંકી (Binary System) સંકેતોની શ્રેણીઓ કમ્પ્યૂટરમાં વોલ્ટેજ "છે કે નથી" (ઓન અથવા ઓફ) નો નિર્દેશ કરતી હોય છે. આ સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર અનુરૂપ કમ્પ્યૂટરથી ભિન્ન હોય છે.

સંખ્યા દ્વારા સરવાળા, બાદબાકી, ગુણાકાર, ઘાત અને વર્ગમૂળ જેવી ગણિતની પ્રક્રિયાઓ જે ઉપકર દ્વારા કરી શકાય તેને સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પરિણામે Calculator એ સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર છે તેમ આપણે કહી શકીએ. આમ, કોઈ નક્કી કરેલી સંખ્યાની સહાયથી જુદી જુદી ગણતરીઓ કરી શકે તેવા કમ્પ્યૂટરને સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર કહેવામાં આવે છે.

આજના સમયમાં 'કમ્પ્યૂટર' શબ્દ Digital Computer નો પર્યાય બની ગયો છે. કમ્પ્યૂટર અંગે કોઈ પણ વાત કરે એટલે સામાન્ય રીતે એમ જ સમજવાનું કે એ Digital Computer વિષે જ વાત કરે છે. Digit એટલે અંક 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. આ બધા Digits કહેવાય છે. Digital Computer એટલે જેની બધી જ કામગીરી Digits ના માધ્યમ દ્વારા પૂર્ણ કરવામાં આવે તેવું કમ્પ્યૂટર. આપણા બીટ્સ (Bits 0 અને 1) Digits જ છે. ડિજિટલ કમ્પ્યૂટરની ભાષા બાઈનરી

હોય છે અને બાઈનરી સિસ્ટમ 1 અને 0 એમ બે Digits નો ઉપયોગ કરીને ઘડવામાં આવતી હોય છે. ડિજિટલ કમ્પ્યૂટરની ભાષાના મૂળાક્ષરો Digits છે. આમ, એની ભાષાના મૂળાક્ષરો (Digits (1 અને 0) હોવાને કારણે જ એ ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર કહેવાય છે.

આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર આંકડાકીય આધારે માહિતીનો સંગ્રહ અને પ્રત્યાયન કરે છે. તેના દ્વારા ફક્ત માપણી જ નહીં પરંતુ ગણતરી કરવાનું પણ સંભવ બને છે. દ્વિ-ડિજિટ (Binary Digit) પ્રણાલીના આધારે કમ્પ્યૂટર પ્રત્યેક માહિતીને અલગ અલગ સંગ્રહ કરે છે, વિશ્લેષણ કરે છે તથા ગણતરી કરીને ઈચ્છિત સ્વરૂપમાં પ્રસારિત પણ કરે છે. જેવી રીતે જનપથ, ભારત 11 વગેરેને જ, ન, પ, થ, ભ, જ્ઞ, ર, ત, 1, 1 વગેરે. કોઈપણ પ્રકારની માહિતી ડિજિટલ સ્વરૂપમાં સંગ્રહીત કરી શકાય છે. સમસ્યાના પ્રારંભમાં આપવામાં આવેલા નિર્દેશોના આધારે અંકગણિતીય અને તાર્કિક ક્રિયાઓની વિસ્તૃત પ્રક્રિયા આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટરો દ્વારા કરી શકાય છે. કાર્યાલય, પુસ્તકાલય વગેરે માટે વિશેષ રીતે ઉપયોગી છે અને ઝડપી ગતિવાળાં કમ્પ્યૂટર હોય છે.

3.3.3.2 અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર (Analog Computer) :

◆ **વ્યાખ્યા :**

- **અનુરૂપ :** સતત ચલાયમાન ભૌતિક રાશિઓના સંદર્ભે થતું ન્યૂમેરિક રાશિનું નિરૂપણ છે. દા.ત., ધ્વનિ એ એક તરંગ છે અને ધ્વનિની તીવ્રતા અનિશ્ચિતપણે વધારી કે ઘટાડી શકાય છે.
- **અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર :** ગણતરી થઈ શકે તેવી સતત એનેલોગ ભૌતિક રાશિઓ માટે, સરવાળો, ગુણાકાર, સંકલન કે અન્ય પ્રક્રિયાની ગણતરી કરી આપે તેવું કમ્પ્યૂટર. અહીં ભૌતિક ચલ (કે રાશિ) તરીકે સામાન્ય રીતે વોલ્ટેજ કે સમયને લઈ શકાય છે. કેટલાંક એનેલોગ કમ્પ્યૂટર્સ, કોણીય સ્થાનાંતર કે રેખીય સ્થાનાંતર જેવાં યાંત્રિક ઘટકો માટે પણ ગણતરી કરી આપે છે.

'એનેલોગ' શબ્દના સંદર્ભમાં અંગ્રેજી શબ્દો 'એનેલોજી' (Analogy) અને 'એનેલોગસ' (Analogous) ને ધ્યાનમાં લેવા જેવા છે. 'એનેલોગસ' એટલે (અમુક દૃષ્ટિએ) ''ની સાથે સરખાવી શકાય તેવું'' અથવા ''એના જેવું'' અથવા ''સમકક્ષ''.

બે પદ્ધતિઓ સામાન્ય રીતે ભૌતિક પદ્ધતિઓ (Physical Systems) કે જેઓની ગતિવિધિઓ અમુક દૃષ્ટિએ સામ્યતા ધરાવતી હોય તો અને એ પૈકી એક વિષે વધારે જાણકારી હોય તો એ જાણકારી અને સામ્યતાનો આધાર લઈને અન્ય (બાકીની) પદ્ધતિનો અભ્યાસ કરવાની રીતને ''એનેલગ રીત'' કહી શકાય. એનેલોગ કમ્પ્યૂટરની કામગીરી આ રીત અનુસાર થાય છે.

એનેલોગ કમ્પ્યૂટર માટે કોઈ એક પ્રકારના 'માપ'ને સમકક્ષ વોલ્ટેજમાં ફેરવીને ગણતરીઓ કરવાની કામગીરી થાય છે. જેમ કે 1 ની રજૂઆત 1 વોલ્ટ દ્વારા કરી શકાય. આમ, એનેલોગ કમ્પ્યૂટરની વિશેષતા એ છે કે એમાં (ઈલેક્ટ્રોનિક) વોલ્ટેજનો પરિચિત રાશિ (પાયાની રાશિ) તરીકે ઉપયોગ થાય છે. જે ભૌતિક રાશિ અંગે ગણતરીઓ કરવાની હોય તેને અનુરૂપ વોલ્ટ્સમાં ફેરવવામાં આવે છે. કામગીરી દરમિયાન જેમ જેમ એ રાશિમાં ફેરફાર થતો જાય તેમ તેમ વોલ્ટેજમાં સતતપણે અને પ્રમાણ જળવાય તે રીતે ફેરફાર થતાં નોંધાતા જાય અને ગણતરીઓ થઈને પરિણામો પ્રાપ્ત થતાં જાય છે.

મીટર, કિલોમીટર, ફૂટ વગેરે જેવા 'માપ' પરથી જવાબો તૈયાર કરી આપતાં કમ્પ્યૂટરને અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જેમ કે ટેક્ષીમાં લગાડેલું 'મીટર' જે ટેક્ષીએ કાપેલા અંતર પરથી ભાડાની ગણતરી કરી આપે છે. આમ ટેક્ષીએ કાપેલા અંતરનું માપ કાઢીને 'મીટર' ભાડાની ગણતરી કરી આપતું હોવાથી તેને અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર કહેવામાં આવે છે.

એનેલોગ કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ મુખ્યત્વે વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીને લગતા કેટલા વિશિષ્ટ પ્રયોગો અંગેની ગણતરીઓ માટે થાય છે. આમ, એક રીતે જોઈએ તો એના ઉપયોગના ક્ષેત્રો

ખૂબ જ મર્યાદિત છે. તાપમાન, જળવાયુ, વિદ્યુત પ્રવાહ, હવાનુ દબાણ વગેરે એનેલોગ માહિતીનું સ્વરૂપ છે. તેની ગણતરી કરી શકાતી નથી, પરંતુ સાદશ્ય રીતે તેને માપી શકાય છે. આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર પોતાના એક ચિન્હિત માપણી અથવા ડાયલ પર દર્શાવે છે. તેનો ઉપયોગ જટિલ કાર્યો માટે કરવામાં આવે છે. તેના દ્વારા મિસાઈલ માર્ગદર્શન, વિમાનને તોડી પાડનાર તોપ નિયંત્રણ વગેરે પણ સંભવ બને છે.

આ ઉપરાંત એનેલોગ કમ્પ્યૂટરે આપેલાં પરિણામો ચોકસાઈની દૃષ્ટિએ ડિજિટલ કમ્પ્યૂટરની સરખામણીમાં નબળાં હોય છે.

3.3.3.3 સંકર કમ્પ્યૂટર (Hybrid Computer) :

◆ **વ્યાખ્યા :**

એનાલોગ અને ડિજિટલ કમ્પ્યૂટિંગ સિસ્ટમોને જોડવાથી મળતી મિશ્ર પ્રકારની કમ્પ્યૂટર સિસ્ટમ માટે ઘણી વાર સંકર કમ્પ્યૂટર શબ્દ વપરાય છે.

'સંખ્યા' અને 'માપ' બંને પરથી જવાબો તૈયાર કરી આપતા કમ્પ્યૂટરને હાઈબ્રીડ કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જેમ કે મનુષ્યના લોહીનું દબાણ માપવા માટે જે ઉપકરણનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે તે મનુષ્યના લોહીના ધબકારાની ગણતરી કરીને તેને સંખ્યામાં રૂપાંતર કરે છે. આમ લોહીનું દબાણ માપવાનું ઉપકરણ 'માપ' અને 'સંખ્યા' બંનેનો ઉપયોગ કરીને જવાબો તૈયાર કરતું હોવાથી તેને હાઈબ્રીડ કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટરમાં એનેલોગ તથા ડિજિટલ બંને પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટરોની વિશેષતાઓ હોય છે. આ બંને પ્રકારની સમસ્યાઓનું નિરાકરણ કરવા માટે સમર્થ હોય છે, કારણ કે તેમાં બંને પ્રકારની માહિતીઓનો સંગ્રહ, સંસાધન, વિશ્લેષણ તથા પ્રત્યાયનની ક્ષમતા હોય છે. તાત્કાલિક પૂર્ણ કરવાનાં રહેતા કામ ડિજિટલ પદ્ધતિ દ્વારા તથા અન્ય કાર્ય એનેલોગ પદ્ધતિ દ્વારા કરવામાં આવે છે.

3.4 એનેલોગ અને ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર વચ્ચેનો તફાવત (Difference between Analogue and Digital Computer)

(1) ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર પરિણામ મોનિટર અથવા અન્ય આઉટપુટ ડિવાઈસીસના સ્વરૂપમાં દર્શાવે છે, જ્યારે એનેલોગ કમ્પ્યૂટર પરિણામો વોલ્ટેજ સંકેતોના સ્વરૂપમાં દર્શાવે છે.

(2) ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર ઈલેક્ટ્રોનિક સર્કિટનો ઉપયગો કરે છે, જ્યારે સતત સિગ્નલ પ્રવાહ માટે એનેલોગ કમ્પ્યૂટર યુઝ રેઝિસ્ટરનો ઉપયોગ કરે છે.

(3) ચોક્કસ સમાનતા સાથે એનેલોગ કમ્પ્યૂટરનું પુનરાવર્તિત પરિણામ પેદા કરી શકતું નથી, જેનો અર્થ એ થાય છે કે ડિજિટલ કમ્પ્યૂટરની સરખામણીમાં એનેલોગ કમ્પ્યૂટર પ્રમાણમાં ઓછાં સચોટ છે.

(4) ઝડપ સાથે સરખામણી કરવા માટે એનેલોગ કમ્પ્યૂટર ધીમાં અને ઓછાં વિશ્વસનીય છે, જ્યારે ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર ગતિમાં ઝડપી છે.

(5) એનેલોગ અને ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર્સ વચ્ચેનો મૂળભૂત તફાવત એ છે કે તેઓ ડેટા પ્રક્રિયા કેવી રીતે કરે છે તે છે. એનેલોગ કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ પરિસ્થિતિ પ્રમાણે થાય છે, જ્યાં ડેટાને આંકડાઓમાં પરિવર્તિત ન કરવામાં આવે. ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર હંમેશાં કામ કરતાં ઈલેક્ટ્રોનિક આધારિત હોય છે અને બાઈનરી સંખ્યા ડેટાનો ઉપયોગ કરે છે એટલે કે 0 અને 1 ના સ્વરૂપમાં ઈનપુટ પર્સનલ કમ્પ્યૂટરમાં પત્રો, સંખ્યાઓ અને દ્વિઅંકી કોડેડ ભાષાઓ સાથે કરી શકાય છે.

(6) એનેલોગ કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ ત્યાં થાય છે જ્યાં તાપમાન અને ગતિ જેવા હંમેશાં સચોટ પરિણામોની જરૂરિયાત નથી હોતી, જ્યારે ડિજિટલ કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ ત્યાં થાય છે જ્યાં સચોટ પરિણામો જરૂરી છે.

3.5 સામર્થ્યના આધારે કમ્પ્યૂટરોના પ્રકાર (Types of Computer based on Capabilities)

3.5.1 માઈક્રો પ્રોસેસર (Micro Processor) :

માઈક્રો પ્રોસેસરના આવિષ્કારક ટેડ હોફ્ટ હતા. આ કમ્પ્યૂટરનું Central Processing Unit એક ઘણું જ વિકાસશીલ અને જટિલ Electronic Circuit હોય છે. તે સિલિકોનની એક નાનકડી પટ્ટી પર બનેલું હોય છે, જેને બહારથી Connection કરવા માટે પિનો લાગેલી હોય છે. તે માઈક્રો પ્રોસેસર કહેવાય છે. આ માઈક્રો પ્રોસેસર ચિપને ધ્યાનમાં રાખીને કમ્પ્યૂટર તૈયાર કરવામાં આવે છે.

કમ્પ્યૂટરની ક્ષમતાને એ આધારે પારખવામાં આવે છે કે તેમાં કયું માઈક્રો પ્રોસેસર લાગેલું છે. ટેક્નિકના વિકાસની સાથે સાથે અત્યારે સૌથી વધારે શક્તિશાળી માઈક્રો પ્રોસેસર ચિપો મળવા લાગી છે. બધાં જ કમ્પ્યૂટરોમાં ડેટાની આપ-લે અને બીજાં બધાં કામોમાં સુમેળ રાખવા માટે એક ક્લોક સર્કિટ પણ હોય છે જે ઘડિયાળની ટિક-ટિક અવાજની તેમ જ નિયમિત રીતે વિદ્યુત સંકેત આપતું રહે છે. તે ક્લોક ડિસ્ક જે ઝડપથી સંકેત આપે છે તે જ ઝડપથી કમ્પ્યૂટર પણ પોતાની ગણતરીઓ અથવા જાતે જ એટલી જ ઝડપથી કામ કરે છે. તેની ઝડપને મેગા હાર્ટ્ઝ એટલે કે એક સેકન્ડમાં દસ લાખના ભાગના સ્વરૂપમાં આંકી શકાય છે. માઈક્રો પ્રોસેસરની ક્ષમતા-તાકાતને બિટ્સમાં આંકી શકાય છે. જૂનાં માઈક્રો પ્રોસેસર આઠ બિટનાં હતાં, પરંતુ આઈ.બી.એમ. પીસી તથા એવાં જ અન્ય કમ્પ્યૂટરોમાં 16 બિટ ધરાવતાં પ્રોસેસર હોય છે. આ રીતે 32 બિટવાળાં પ્રોસેસર પણ હોય છે. વધારે બિટનો અર્થ એ છે કે વધારે ક્ષમતા અને સૌથી વધુ ઝડપ. આમ તો સામાન્ય રીતે સામાન્ય કમ્પ્યૂટરોમાં ગણતરી માટે એક માઈક્રો પ્રોસેસર હોય છે. જરૂરિયાત મુજબ એક વધારાનું એટલે કે સહાયક પ્રોસેસર પણ લગાવી શકાય છે.

3.5.2 માઈક્રો કમ્પ્યૂટર (Micro Computer) :

માઈક્રો કમ્પ્યૂટરનો વિકાસ સિત્તેરના દશકમાં થયો હતો. તેને એક ચિપની ઉપર સ્થાપિત થયેલું કમ્પ્યૂટર (Computer on a Chip) પણ કહે છે. માઈક્રો પ્રોસેસરવાળું હોઈ તેને માઈક્રો કમ્પ્યૂટર પણ કહે છે. માઈક્રો પ્રોસેસર એક Integrated Circuit હોય છે, જેમાં એક પોષ્ટ-ટિકિટના આકારવાળા સિલિકોન ચિપ પર કમ્પ્યૂટરનો ગાણિતીક તાર્કિક એકમ (Arithmetic Logical Unit) તથા નિયંત્રણ એકમ (Control Unit) સ્થાપિત રહેલું હોય છે. માઈક્રો પ્રોસેસરના આવિષ્કાર ટેડ હોફ્ટે નાનકડાં સિલિકોન ચિપ પર હજારો Transistor નો જેડીને સર્કિટ બનાવી હતી. ત્યાર પછી 1980 માં આઈ.બી.એમ. કંપનીએ Personal Computer ના નામથી Micro Computer તૈયાર કર્યા હતાં, જે પાછળથી PC ના નામથી પ્રસિદ્ધ થતાં હતાં અને આજે વિશ્વમાં ઉપલબ્ધ કમ્પ્યૂટરોની કુલ સંખ્યામાં 90 ટકાનું સ્થાન PC નું છે.

કાર્યક્ષમતા અને શક્તિના કારણે Micro Computer ને નીચે દર્શાવેલ શ્રેણીઓમાં રાખવામાં આવે છે.

(1) Personal Computer

(2) Personal Computer X-tended Technology

(3) Personal Computer Advanced Technology)

3.5.3 મિની કમ્પ્યૂટર (Mini Computer) :

આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર મધ્યમ શ્રેણીનાં કમ્પ્યૂટર જે Mainframe Computer જેવાં નાનકડાં તથા PC કમ્પ્યૂટર્સથી થોડાંક મોટાં હોય છે. આ કમ્પ્યૂટર Mini User તથા નેટવર્કમાં વિશેષ રીતે ઉપયોગી હોય છે. મોંઘા હોવાને કારણે તેનો વ્યક્તિગત ઉપયોગ સંભવ નથી હોતો, સરકાર તથા વ્યાપારિક સંસ્થાઓ તેનો ઉપયોગ કરે છે.

મિની કમ્પ્યૂટરને શક્તિ તથા મૂલ્યના આધારે નીચે દર્શાવેલ ત્રણ કક્ષામાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે.

(1) Mini Computer

(2) Mid Mini Computer

(3) Maxi Mini Computer

Lap Top Computer : આ માઈક્રો કમ્પ્યૂટરનો નાનકડો આકાર છે, જે કોઈ નાનકડી બેગમાં રાખવામાં આવે છે અને તેને પોતાની અનુકૂળતા અનુસાર કોઈપણ સ્થળે લઈ જઈ શકાય ચે અને તેનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. તે વિજળી તથા બેટરી બંને વડે ચલાવી શકાય છે. તેનો એક ભાગ ચપટા આકારનું એલ.સી.ડી. મોનીટર હોય છે તથા આ ભાગમાં Key Board હોય છે. કારખાનાં, પ્રદર્શનો તથા શૈક્ષણિક કાર્યો માટે તેનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

3.5.4 મેન ફ્રેમ કમ્પ્યૂટર (Main Frame Computer) :

મોટા આકારનાં શક્તિશાળી કમ્પ્યૂટર્સને Main Frame Computer કહે છે. આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર શરૂઆતથી જ Multi User પ્રોજેક્ટ પર કાર્ય કરવામાં સક્ષમ હોય છે. તેના દ્વારા ડેટા સંસાધન તથા વિશ્લેષણ કરવાની ઝડપ સૌથી વધારે હોય છે. તેની સંગ્રહ શક્તિ સૌથી વધારે હોય છે. Wide Area Network ને સ્થાપિત કરવામાં આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર સૌથી વધારે ઉપયોગી છે. આ વિશેષતાઓને કારણે તેનું મૂલ્ય પણ સૌથી વધારે હોય છે. તેમાં ફ્લોપીની જગ્યાએ ટેગનો ઉપયોગ પ્રયોગ કરવામાં આવે છે. શક્તિશાળી Main Frame Computer 48 અથવા 64 બિટ સુધીનાં પણ હોય છે.

3.5.5 સુપર કમ્પ્યૂટર (Super Computer) :

વર્તમાન સમયમાં વિકાસ પામેલાં બધાં જ કમ્પ્યૂટર્સની સરખામણીમાં સુપર કમ્પ્યૂટર અત્યંત વિશાળ અને સર્વશક્તિમાન કમ્પ્યૂટર છે. તેની માપી ન શકાય તેવી આંતરિક સંગ્રહશક્તિ અને ઝડપી ગતિશીલતા અદ્દભૂત છે. તેની આંતરિક સ્મૃતિમાં હજારો મેગાબાઈટ માહિતીઓનો સંગ્રહ કરી શકાય છે. સુપર કમ્પ્યૂટર એક સંકેડના દસમાં ભાગમાં જ કરોડો આદેશોનો પાલન કરી શકવા સમર્થ છે. સામાન્ય રીતે તે 64 બિટનું મશીન હોય છે. વિશાળ જટિલ કાર્યો જેવાં કે મોસમ નિષ્કર્ષોના આધારે સમગ્ર દેશમાં મોસમનું મૂલ્યાંકન કરવું, અંતરિક્ષમાં આવેલા ગ્રહોની ગતિ અને પરિસ્થિતિને આધારે ગણતરીઓ કરવી તથા સેના માટે માર્ગદર્શન અને રચના સંબંધિત પૂર્વ અનુમાનોના આધારે સૈનિકબળની પરિસ્થિતિને નક્કી કરવા વગેરે તેનો મુખ્ય ઉપયોગ છે.

સુપર કમ્પ્યૂટરની કિંમત લગભગ 60 કરોડ રૂપિયાથી લઈને 100 કરોડ રૂપિયા સુધીનું હોઈ શકે છે. તેનો ઉપયોગ અત્યંત ઉચ્ચકક્ષાની જટિલ સમસ્યાઓનું નિરાકરણ શોધવા માટે કરવામાં આવે છે. જેમ કે યુદ્ધ કૌશલ્ય, મોસમ વિજ્ઞાન, કૃત્રિમ વરસાદ પર સંશોધન વગેરે. અમેરિકન સુપર કમ્પ્યૂટર ક્રેયર (CRAYER) તથા જાપાની નેક (NEC) તેનાં મુખ્ય ઉદાહરણ છે. ભારત સરકારે અમેરિકન સુપર કમ્પ્યૂટરને રાષ્ટ્રીય માહિતી કેન્દ્ર, નવી દિલ્હીમાં સ્થાપિત કર્યું છે, જેના દ્વારા NICNET તથા DISNIC પ્રોજેક્ટને શરૂ કરી શકાયા છે.

ભારતમાં સૌ પ્રથમ સુપર કમ્પ્યૂટર તૈયાર કરવાનો શ્રેય 'નેશનલ એરોસ્પેસ લેબોરેટરી, બેંગલોર'ને જાય છે. આ ક્ષેત્રમાં સેન્ડર ફોર ડેવલપમેન્ટ ઓફ એડવાન્સ કમ્પ્યૂટિંગ (સી-ડેક) એ એક સૌથી વધારે ઉત્તમ સુપર કમ્પ્યૂટર ''પરમ-8000''નું નિર્માણ કરીને નોંધપાત્ર કાર્ય કર્યું છે.

3.6 સારાંશ (Summary)

આ એકમમાં આપણે કમ્પ્યૂટરનો પ્રારંભ અને વિકાસ, કેન્દ્રિય સંસાધનના આધારે કમ્પ્યૂટર્સના પ્રકારની ચર્ચા, ડેટા પ્રતિનિધિત્વના આધારે કમ્પ્યૂટર્સના પ્રકાર, સામર્થ્યના આધારે કમ્પ્યૂટર્સના ફક્ત પ્રકાર, એનેલોગ અને ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર વચ્ચેનો તફાવત, સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર, અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર, સંકર કમ્પ્યૂટર, માઈક્રો પ્રોસેસર, માઈક્રો કમ્પ્યૂટર, મિની કમ્પ્યૂટર, Lap Top Computer, મેન ફ્રેમ કમ્પ્યૂટર અને સુપર કમ્પ્યૂટર જેવા વિવિધ મુદ્દાઓનો અભ્યાસ કર્યો.

<u>તમારી પ્રગતિ ચકાસો</u>

નોંધ : i. નીચે આપેલ જગ્યામાં તમારો ઉત્તર લખો.

ii. એકમના અંતે આપેલ ઉત્તર સાથે તમારો ઉત્તર ચકાસો.

(1) કમ્પ્યૂટરનો પ્રારંભ અને વિકાસ દર્શાવો.

....

....

....

....

....

(2) કેન્દ્રિય સંસાધનના આધારે કમ્પ્યૂટર્સના પ્રકારની ચર્ચા કરો.

....

....

....

....

....

(3) ડેટા પ્રતિનિધિત્વના આધારે કમ્પ્યૂટર્સના પ્રકાર દર્શાવો.

....

....

....

....

....

(4) સામર્થ્યના આધારે કમ્પ્યૂટર્સના ફક્ત પ્રકાર દર્શાવો.

....

....

....

....

....

(5) એનેલોગ અને ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર વચ્ચેનો તફાવત.

....

....

....

....

....

(6) સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર (Digital Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

(7) અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

(8) સંકર કમ્પ્યૂટર (Hybrid Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

(9) માઈક્રો પ્રોસેસર (Micro Processor) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

(10) માઈક્રો કમ્પ્યૂટર (Micro Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

(11) મિની કમ્પ્યૂટર (Mini Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

(12) Lap Top Computer વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

(13) મેન ફ્રેમ કમ્પ્યૂટર (Main Frame Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

(14) સુપર કમ્પ્યૂટર (Super Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

3.7 તમારી પ્રગતિ ચકાસોનાં ઉત્તરો (Answers of Self-Check Exercises)

(1) કમ્પ્યૂટરનો પ્રારંભ અને વિકાસ દર્શાવો.

ગણતરીના ભૌતિક ઉપકરણ તરીકે સૌપ્રથમ મણકાપટ્ટીને માનવામાં આવે છે. જેની શોધ એશિયા ખંડના ચીન દેશમાં થઈ હતી.

17મી સદીમાં 'નેપીયર' નામના સ્કોટલેન્ડના ગણિતશાસ્ત્રીએ ગણતરીઓ માટે 'ચૌમુખી' અગિયાર સળિયાઓની પદ્ધતિની શોધ કરી. 1642માં ગણિતશાસ્ત્રી બ્લેઈઝ પાસ્કલે સૌપ્રથમ ગણતરી માટેનું મશીન બનાવ્યું જે વિશ્વનું સૌપ્રથમ કેલ્ક્યુલેટર હતું. 1671 માં પાસ્કલની મશીનવાળી પદ્ધતિમાં સુધારા-વધારા કરીને જર્મન ગણિતશાસ્ત્રી લાઈબ્લિટઝે એક મશીન વિકસાવ્યું. 1801 માં ફ્રેન્ચ ઈજનેર જોસેફ જેકોર્ડે કાબડ વણવાની હાથશાળમાં ડિઝાઈન તૈયાર કરવા માટે

પંચકાર્ડનો ઉપયોગ કર્યો હતો. જેના લીધે કમ્પ્યૂટર તૈયાર કરવા માટેનો માર્ગ વિશ્વને મળ્યો. 1823ના સમય દરમિયાન અંગ્રેજી વૈજ્ઞાનિક અને ગણિતશાસ્ત્રી ચાર્લ્સ બાબેજે મનુષ્યની બુદ્ધિની જેમ કાર્ય કરતું કૃત્રિમ ઉપકરણ 'ડિફરન્સ એન્જિન' તૈયાર કર્યું. 1885માં હર્મન હોલરીથ નામના અમેરિકન ઈજનેરે એક મશીન તૈયાર કર્યું, જેની સહાયથી પંચકાર્ડને જરૂરિયાત મુજબ અલગ કરી શકાય. હર્મન હોલરીથે અન્ય કંપનીઓની સહકારથી International Business Machine કે જે હાલમાં IBM ના ટૂંકા નામથી ઓળખાય છે, તેની સ્થાપના કરી હતી. 1937માં હાર્વર્ડ એકેન નામના ભૌતિકશાસ્ત્રીએ પંચકાર્ડ પર ગણિતની પ્રક્રિયાઓ કરીને પંચકાર્ડ દ્વારા જે તેનો સંગ્રહ કરી શકાય તેવી યોજના તૈયાર કરી જેને તેમણે IBM ને આપી. 1946 માં પેનેસિલ્વેનીયા યુનિવર્સિટીના અધ્યાપકો ઓક્ટર્ડ અને મોચલે ASCC કરતાં પણ મોટું મશીન તૈયાર કર્યું જેને ENIAC જેવા ટૂંકા નામથી પ્રસિદ્ધ થયું. ENIAC ને વિશ્વનું સૌપ્રથમ Electronic Computer માનવામાં આવે છે. 1949 માં ENIAC પછી ન્યૂમેનના સિદ્ધાંતો પર આધારિત ઓક્ટર્ડ અને મોચલેએ એ.ડબ્લ્યૂ., બર્કર્સ, ગોલ્ડસ્ટાઈન તથા ન્યૂમેનની સહાયથી સંબંધિત Programme આધારિત તથા દ્વિઅંકી (Binary System) પદ્ધતિ દ્વારા કામ કરી શકે તેવાં EDVAC અને EDSAC નામનાં બે કમ્પ્યૂટર્સ તૈયાર કર્યાં. 1958 સુધી તૈયાર કરવામાં આવેલાં તમામ કમ્પ્યૂટર્સમાં વાલ્વ એટલે કે Vacuum Tubes નો ઉપયોગ થતો હતો. 1959 પછી Vacuum Tubes ની જગ્યાએ Transistor નો ઉપયોગ કરવાનું શરૂ થયું હતું. Transistor વાપરતા કમ્પ્યૂટરને બીજી પેઢીનાં કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. 1965 પછીના કમ્પ્યૂટરમાં Integrated Circuit નો ઉપયોગ શરૂ થયો. જેને ત્રીજી પેઢીનાં કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. 1971 થી સીલીકોનની વેફર પર Electronic Circuit ગોઠવવામાં આવે જેને CHIPS તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આવાં કમ્પ્યૂટરને Micro Computer તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જેને આપણે કમ્પ્યૂટરની ચોથી પેઢી તરીકે ઓળખીએ છીએ. CHIPSના ઉપયોગને કારણે તૈયાર કરવામાં આવેલ કમ્પ્યૂટરને આપણે ખિસ્સામાં પણ રાખી શકીએ તેવાં કમ્પ્યૂટર તૈયાર કરવાનું શક્ય બન્યું.

(2) કેન્દ્રિય સંસાધનના આધારે કમ્પ્યૂટરોના પ્રકારની ચર્ચા કરો.

પેઢી શબ્દ કમ્પ્યૂટરની ભાષા યંત્રવિજ્ઞાનનું એક પગથિયું છે. મૂળભૂત રીતે આ શબ્દ હાર્ડવેર માટે મર્યાદીત રીતે પ્રયોગ કરવામાં આવે છે. પરંતુ હાલમાં તે હાર્ડવેર અને સોફ્ટવેર બંને માટે વપરાય છે. હાર્ડવેર એ સોફ્ટવેર મળીને કમ્પ્યૂટર પ્રણાલી તૈયાર કરે છે. 1950 પછી કમ્પ્યૂટરે વાણિજયના ક્ષેત્રમાં પ્રવેશ કર્યો. વાણિજ્યિક કમ્પ્યૂટિંગના ઈતિહાસને કમ્પ્યૂટરમાં યોજવામાં આવતી નવી નવી ટેક્નિકોના આધારે કમ્પ્યૂટરને પાંચ પેઢીઓમાં તારવણી કરવામાં આવે છે. પ્રત્યેક કમ્પ્યૂટરના મૂળભૂત સિદ્ધાંત તથા તેના કોઈ ભાગના નવીન સ્વરૂપમાં વિકાસ થવાથી કોઈ એક નવી પેઢીની શરૂઆત થાય છે. કમ્પ્યૂટરના વિકાસમાં તેના તાર્કિક ભાગમાં નીચે મુજબના સુધારા થતા ગયા છે :

(1) કમ્પ્યૂટરની કાર્ય કરવાની ઝડપમાં વધારો.

(2) કમ્પ્યૂટરનો આકાર નાનો થવો.

(3) કમ્પ્યૂટર સસ્તાં થવાં.

(4) કમ્પ્યૂટરની સંગ્રહ કરવાની ક્ષમતામાં વધારો થવો.

(5) નવા નવા પ્રયોગોમાં વધારો થવો.

કમ્પ્યૂટરના કેન્દ્રિય સંસાધન (Central Processing) ના આધારે નીચે દર્શાવેલ પાંચ ભાગોમાં વિભાજિત કરવામાં આવે છે.

(1) પ્રથમ પેઢી

(2) બીજી પેઢી

(3) ત્રીજી પેઢી

(4) ચોથી પેઢી

(5) પાંચમી પેઢી

(3) ડેટા પ્રતિનિધિત્વના આધારે કમ્પ્યૂટરોના પ્રકાર દર્શાવો.

(1) સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર (Digital Computer)

(2) અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર (Analog Computer)

(3) સંકર કમ્પ્યૂટર (Hybrid Computer)

(4) સામર્થ્યના આધારે કમ્પ્યૂટરોના ફક્ત પ્રકાર દર્શાવો.

(1) માઈક્રો પ્રોસેસર (Micro Processor)

(2) માઈક્રો કમ્પ્યૂટર (Micro Computer)

(3) મિની કમ્પ્યૂટર (Mini Computer)

(4) મેન ફ્રેમ કમ્પ્યૂટર (Main Frame Computer)

(5) સુપર કમ્પ્યૂટર (Super Computer

(5) એનેલોગ અને ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર વચ્ચેનો તફાવત.

(1) ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર પરિણામ મોનિટર અથવા અન્ય આઉટપુટ ડિવાઈસીસના સ્વરૂપમાં દર્શાવે છે, જ્યારે એનેલોગ કમ્પ્યૂટર પરિણામો વોલ્ટેજ સંકેતોના સ્વરૂપમાં દર્શાવે છે.

(2) ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર ઈલેક્ટ્રોનિક સર્કિટનો ઉપયગો કરે છે, જ્યારે સતત સિગ્નલ પ્રવાહ માટે એનેલોગ કમ્પ્યૂટર યુઝ રેઝિસ્ટરનો ઉપયોગ કરે છે.

(3) ચોક્કસ સમાનતા સાથે એનેલોગ કમ્પ્યૂટરનું પુનરાવર્તિત પરિણામ પેદા કરી શકતું નથી, જેનો અર્થ એ થાય છે કે ડિજિટલ કમ્પ્યૂટરની સરખામણીમાં એનેલોગ કમ્પ્યૂટર પ્રમાણમાં ઓછાં સચોટ છે.

(4) ઝડપ સાથે સરખામણી કરવા માટે એનેલોગ કમ્પ્યૂટર ધીમાં અને ઓછાં વિશ્વસનીય છે, જ્યારે ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર ગતિમાં ઝડપી છે.

(5) એનેલોગ અને ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર્સ વચ્ચેનો મૂળભૂત તફાવત એ છે કે તેઓ ડેટા પ્રક્રિયા કેવી રીતે કરે છે તે છે. એનેલોગ કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ પરિસ્થિતિ પ્રમાણે થાય છે, જ્યાં ડેટાને આંકડાઓમાં પરિવર્તિત ન કરવામાં આવે. ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર હંમેશાં કામ કરતાં ઈલેક્ટ્રોનિક આધારિત હોય છે અને બાઈનરી સંખ્યા ડેટાનો ઉપયોગ કરે છે એટલે કે 0 અને 1 ના સ્વરૂપમાં ઈનપુટ પર્સનલ કમ્પ્યૂટરમાં પત્રો, સંખ્યાઓ અને દ્વિઅંકી કોડેડ ભાષાઓ સાથે કરી શકાય છે.

(6) એનેલોગ કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ ત્યાં થાય છે જ્યાં તાપમાન અને ગતિ જેવા હંમેશાં સચોટ પરિણામોની જરૂરિયાત નથી હોતી, જ્યારે ડિજિટલ કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ ત્યાં થાય છે જ્યાં સચોટ પરિણામો જરૂરી છે.

(6) સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર (Digital Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર એટલે આ એક કમ્પ્યૂટર છે, જે અલગ અલગ વ્યક્તિગત એકમો (અસતત વિગત) દ્વારા દર્શાવાતી વિગતનાં સંયોજનોના સ્વરૂપની માહિતીને પ્રોસેસ કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. 0 અને 1 અક્ષરોના દ્વિઅંકી (Binary System) સંકેતોની શ્રેણીઓ કમ્પ્યૂટરમાં

વોલ્ટેજ ''છે કે નથી'' (ઓન અથવા ઓફ) નો નિર્દેશ કરતી હોય છે. આ સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર અનુરૂપ કમ્પ્યૂટરથી ભિન્ન હોય છે.

સંખ્યા દ્વારા સરવાળા, બાદબાકી, ગુણાકાર, ઘાત અને વર્ગમૂળ જેવી ગણિતની પ્રક્રિયાઓ જે ઉપકર દ્વારા કરી શકાય તેને સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પરિણામે Calculator એ સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર છે તેમ આપણે કહી શકીએ. આમ, કોઈ નક્કી કરેલી સંખ્યાની સહાયથી જુદી જુદી ગણતરીઓ કરી શકે તેવા કમ્પ્યૂટરને સાંખ્યિક કમ્પ્યૂટર કહેવામાં આવે છે.

આજના સમયમાં 'કમ્પ્યૂટર' શબ્દ Digital Computer નો પર્યાય બની ગયો છે. કમ્પ્યૂટર અંગે કોઈ પણ વાત કરે એટલે સામાન્ય રીતે એમ જ સમજવાનું કે એ Digital Computer વિષે જ વાત કરે છે. Digit એટલે અંક 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. આ બધા Digits કહેવાય છે. Digital Computer એટલે જેની બધી જ કામગીરી Digits ના માધ્યમ દ્વારા પૂર્ણ કરવામાં આવે તેવું કમ્પ્યૂટર. આપણા બીટ્સ (Bits 0 અને 1) Digits જ છે. ડિજિટલ કમ્પ્યૂટરની ભાષા બાઈનરી હોય છે અને બાઈનરી સિસ્ટમ 1 અને 0 એમ બે Digits નો ઉપયોગ કરીને ઘડવામાં આવતી હોય છે. ડિજિટલ કમ્પ્યૂટરની ભાષાના મૂળાક્ષરો Digits છે. આમ, એની ભાષાના મૂળાક્ષરો (Digits (1 અને 0) હોવાને કારણે જ એ ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર કહેવાય છે.

આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર આંકડાકીય આધારે માહિતીનો સંગ્રહ અને પ્રત્યાયન કરે છે. તેના દ્વારા ફક્ત માપણી જ નહીં પરંતુ ગણતરી કરવાનું પણ સંભવ બને છે. દ્વિ-ડિજિટ (Binary Digit) પ્રણાલીના આધારે કમ્પ્યૂટર પ્રત્યેક માહિતીને અલગ અલગ સંગ્રહ કરે છે, વિશ્લેષણ કરે છે તથા ગણતરી કરીને ઈચ્છિત સ્વરૂપમાં પ્રસારિત પણ કરે છે. જેવી રીતે જનપથ, ભારત 11 વગેરેને જ, ન, પ, થ, ભ, જ્ઞ, ર, ત, 1, 1 વગેરે. કોઈ પણ પ્રકારની માહિતી ડિજિટલ સ્વરૂપમાં સંગ્રહિત કરી શકાય છે. સમસ્યાના પ્રારંભમાં આપવામાં આવેલા નિર્દેશોના આધારે અંકગણિતીય અને તાર્કિક ક્રિયાઓની વિસ્તૃત પ્રક્રિયા આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર્સ દ્વારા કરી શકાય છે. કાર્યાલય, પુસ્તકાલય વગેરે માટે વિશેષ રીતે ઉપયોગી છે અને ઝડપી ગતિવાળાં કમ્પ્યૂટર હોય છે.

(7) અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર એટલે ગણતરી થઈ શકે તેવી સતત એનેલોગ ભૌતિક રાશિઓ માટે, સરવાળો, ગુણાકાર, સંકલન કે અન્ય પ્રક્રિયાની ગણતરી કરી આપે તેવું કમ્પ્યૂટર. અહીં ભૌતિક ચલ (કે રાશિ) તરીકે સામાન્ય રીતે વોલ્ટેજ કે સમયને લઈ શકાય છે. કેટલાંક એનેલોગ કમ્પ્યૂટરો, કોણીય સ્થાનાંતર કે રેખીય સ્થાનાંતર જેવાં યાંત્રિક ઘટકો માટે પણ ગણતરી કરી આપે છે.

'એનેલોગ' શબ્દના સંદર્ભમાં અંગ્રેજી શબ્દો 'એનેલોજી' (Analogy) અને 'એનેલોગસ' (Analogous) ને ધ્યાનમાં લેવા જેવા છે. 'એનેલોગસ' એટલે (અમુક દૃષ્ટિએ) ''ની સાથે સરખાવી શકાય તેવું'' અથવા ''એના જેવું'' અથવા ''સમકક્ષ''.

બે પદ્ધતિઓ સામાન્ય રીતે ભૌતિક પદ્ધતિઓ (Physical Systems) કે જેઓની ગતિવિધિઓ અમુક દૃષ્ટિએ સામ્યતા ધરાવતી હોય તો અને એ પૈકી એક વિષે વધારે જાણકારી હોય તો એ જાણકારી અને સામ્યતાનો આધાર લઈને અન્ય (બાકીની) પદ્ધતિનો અભ્યાસ કરવાની રીતને ''એનેલગ રીત'' કહી શકાય. એનેલોગ કમ્પ્યૂટરની કામગીરી આ રીત અનુસાર થાય છે.

એનેલોગ કમ્પ્યૂટર માટે કોઈ એક પ્રકારના 'માપ'ને સમકક્ષ વોલ્ટેજમાં ફેરવીને ગણતરીઓ કરવાની કામગીરી થાય છે. જેમ કે 1 ની રજૂઆત 1 વોલ્ટ દ્વારા કરી શકાય. આમ, એનેલોગ કમ્પ્યૂટરની વિશેષતા એ છે કે એમાં (ઈલેક્ટ્રોનિક) વોલ્ટેજનો પરિચિત રાશિ (પાયાની રાશિ) તરીકે ઉપયોગ થાય છે. જે ભૌતિક રાશિ અંગે ગણતરીઓ કરવાની હોય તેને અનુરૂપ વોલ્ટ્સમાં ફેરવવામાં આવે છે. કામગીરી દરમિયાન જેમ જેમ એ રાશિમાં ફેરફાર થતો જાય તેમ તેમ વોલ્ટેજમાં સતતપણે અને પ્રમાણ જળવાય તે રીતે ફેરફાર થતાં નોંધાતા જાય અને ગણતરીઓ થઈને પરિણામો પ્રાપ્ત થતાં જાય છે.

મીટર, કિલોમીટર, ફૂટ વગેરે જેવા 'માપ' પરથી જવાબો તૈયાર કરી આપતાં કમ્પ્યૂટરને અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જેમ કે ટેક્ષીમાં લગાડેલું 'મીટર' જે ટેક્ષીએ કાપેલા અંતર પરથી ભાડાની ગણતરી કરી આપે છે. આમ ટેક્ષીએ કાપેલા અંતરનું માપ કાઢીને 'મીટર' ભાડાની ગણતરી કરી આપતું હોવાથી તેને અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર કહેવામાં આવે છે.

(8) સંકર કમ્પ્યૂટર (Hybrid Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

એનાલોગ અને ડિજિટલ કમ્પ્યૂટિંગ સિસ્ટમોને જોડવાથી મળતી મિશ્ર પ્રકારની કમ્પ્યૂટર સિસ્ટમ માટે ઘણી વાર સંકર કમ્પ્યૂટર શબ્દ વપરાય છે.

'સંખ્યા' અને 'માપ' બંને પરથી જવાબો તૈયાર કરી આપતા કમ્પ્યૂટરને હાઈબ્રીડ કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જેમ કે મનુષ્યના લોહીનું દબાણ માપવા માટે જે ઉપકરણનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે તે મનુષ્યના લોહીના ધબકારાની ગણતરી કરીને તેને સંખ્યામાં રૂપાંતર કરે છે. આમ લોહીનું દબાણ માપવાનું ઉપકરણ 'માપ' અને 'સંખ્યા' બંનેનો ઉપયોગ કરીને જવાબો તૈયાર કરતું હોવાથી તેને હાઈબ્રીડ કમ્પ્યૂટર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટરમાં એનેલોગ તથા ડિજિટલ બંને પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર્સની વિશેષતાઓ હોય છે. આ બંને પ્રકારની સમસ્યાઓનું નિરાકરણ કરવા માટે સમર્થ હોય છે, કારણ કે તેમાં બંને પ્રકારની માહિતીઓનો સંગ્રહ, સંસાધન, વિશ્લેષણ તથા પ્રત્યાયનની ક્ષમતા હોય છે. તાત્કાલિક પૂર્ણ કરવાનાં રહેતા કામ ડિજિટલ પદ્ધતિ દ્વારા તથા અન્ય કાર્ય એનેલોગ પદ્ધતિ દ્વારા કરવામાં આવે છે.

(9) માઈક્રો પ્રોસેસર (Micro Processor) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

માઈક્રો પ્રોસેસરના આવિષ્કારક ટેડ હોફ્ટ હતા. આ કમ્પ્યૂટરનું Central Processing Unit એક ઘણું જ વિકાસશીલ અને જટિલ Electronic Circuit હોય છે. તે સિલિકોનની એક નાનકડી પટ્ટી પર બનેલું હોય છે, જેને બહારથી Connection કરવા માટે પિનો લાગેલી હોય છે. તે માઈક્રો પ્રોસેસર કહેવાય છે. આ માઈક્રો પ્રોસેસર ચિપને ધ્યાનમાં રાખીને કમ્પ્યૂટર તૈયાર કરવામાં આવે છે.

કમ્પ્યૂટરની ક્ષમતાને એ આધારે પારખવામાં આવે છે કે તેમાં કયું માઈક્રો પ્રોસેસર લાગેલું છે. ટેક્નિકના વિકાસની સાથે સાથે અત્યારે સૌથી વધારે શક્તિશાળી માઈક્રો પ્રોસેસર ચિપો મળવા લાગી છે. બધાં જ કમ્પ્યૂટર્સમાં ડેટાની આપ-લે અને બીજાં બધાં કામોમાં સુમેળ રાખવા માટે એક ક્લોક સર્કિટ પણ હોય છે જે ઘડિયાળની ટિક-ટિક અવાજની તેમ જ નિયમિત રીતે વિદ્યુત સંકેત આપતું રહે છે. તે ક્લોક ડિસ્ક જે ઝડપથી સંકેત આપે છે તે જ ઝડપથી કમ્પ્યૂટર પણ પોતાની ગણતરીઓ અથવા જાતે જ એટલી જ ઝડપથી કામ કરે છે. તેની ઝડપને મેગા હાર્ટ્ઝ એટલે કે એક સેકન્ડમાં દસ લાખના ભાગના સ્વરૂપમાં આંકી શકાય છે. માઈક્રો પ્રોસેસરની ક્ષમતા-તાકાતને બિટ્સમાં આંકી શકાય છે. જૂનાં માઈક્રો પ્રોસેસર આઠ બિટનાં હતાં, પરંતુ આઈ.બી.એમ. પીસી તથા એવાં જ અન્ય કમ્પ્યૂટરોમાં 16 બિટ ધરાવતાં પ્રોસેસર હોય છે. આ રીતે 32 બિટવાળાં પ્રોસેસર પણ હોય છે. વધારે બિટનો અર્થ એ છે કે વધારે ક્ષમતા અને સૌથી વધુ ઝડપ. આમ તો સામાન્ય રીતે સામાન્ય કમ્પ્યૂટર્સમાં ગણતરી માટે એક માઈક્રો પ્રોસેસર હોય છે. જરૂરિયાત મુજબ એક વધારાનું એટલે કે સહાયક પ્રોસેસર પણ લગાવી શકાય છે.

(10) માઈક્રો કમ્પ્યૂટર (Micro Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

માઈક્રો કમ્પ્યૂટરનો વિકાસ સિત્તેરના દશકમાં થયો હતો. તેને એક ચિપની ઉપર સ્થાપિત થયેલું કમ્પ્યૂટર (Computer on a Chip) પણ કહે છે. માઈક્રો પ્રોસેસરવાળું હોઈ તેને માઈક્રો કમ્પ્યૂટર પણ કહે છે. માઈક્રો પ્રોસેસર એક Integrated Circuit હોય છે, જેમાં એક પોષ્ટ-ટિકિટના આકારવાળા સિલિકોન ચિપ પર કમ્પ્યૂટરનો ગાણિતીક તાર્કિક એકમ (Arithmetic Logical Unit) તથા નિયંત્રણ એકમ (Control Unit) સ્થાપિત રહેલું હોય છે. માઈક્રો પ્રોસેસરના

આવિષ્કાર ટેડ હોફટે નાનકડાં સિલિકોન ચિપ પર હજારો Transistor નો જેડીને સર્કિટ બનાવી હતી. ત્યાર પછી 1980 માં આઈ.બી.એમ. કંપનીએ Personal Computer ના નામથી Micro Computer તૈયાર કર્યા હતાં, જે પાછળથી PC ના નામથી પ્રસિદ્ધ થતાં હતાં અને આજે વિશ્વમાં ઉપલબ્ધ કમ્પ્યૂટર્સની કુલ સંખ્યામાં 90 ટકાનું સ્થાન PC નું છે.

કાર્યક્ષમતા અને શક્તિના કારણે Micro Computer ને નીચે દર્શાવેલ શ્રેણીઓમાં રાખવામાં આવે છે.

(1) Personal Computer

(2) Personal Computer X-tended Technology

(3) Personal Computer Advanced Technology)

(11) મીની કમ્પ્યૂટર (Mini Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર મધ્યમ શ્રેણીનાં કમ્પ્યૂટર જે Mainframe Computer જેવાં નાનકડાં તથા PC કમ્પ્યૂટરોથી થોડાંક મોટાં હોય છે. આ કમ્પ્યૂટર Mini User તથા નેટવર્કમાં વિશેષ રીતે ઉપયોગી હોય છે. મોંઘા હોવાને કારણે તેનો વ્યક્તિગત ઉપયોગ સંભવ નથી હોતો, સરકાર તથા વ્યાપારિક સંસ્થાઓ તેનો ઉપયોગ કરે છે.

મીની કમ્પ્યૂટરને શક્તિ તથા મૂલ્યના આધારે નીચે દર્શાવેલ ત્રણ કક્ષામાં વિભાજીત કરવામાં આવે છે.

(1) Mini Computer

(2) Mid Mini Computer

(3) Maxi Mini Computer

(12) Lap Top Computer વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

આ માઈક્રો કમ્પ્યૂટરનો નાનકડો આકાર છે, જે કોઈ નાનકડી બેગમાં રાખવામાં આવે છે અને તેને પોતાની અનુકૂળતા અનુસાર કોઈપણ સ્થળે લઈ જઈ શકાય ચે અને તેનો ઉપયોગ કરી શકાય છે. તે વિજળી તથા બેટરી બંને વડે ચલાવી શકાય છે. તેનો એક ભાગ ચપટા આકારનું એલ.સી.ડી. મોનીટર હોય છે તથા આ ભાગમાં Key Board હોય છે. કારખાનાં, પ્રદર્શનો તથા શૈક્ષણિક કાર્યો માટે તેનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

(13) મેન ફ્રેમ કમ્પ્યૂટર (Main Frame Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

મોટા આકારનાં શક્તિશાળી કમ્પ્યૂટર્સને Main Frame Computer કહે છે. આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર શરૂઆતથી જ Multi User પ્રોજેક્ટ પર કાર્ય કરવામાં સક્ષમ હોય છે. તેના દ્વારા ડેટા સંસાધન તથા વિશ્લેષણ કરવાની ઝડપ સૌથી વધારે હોય છે. તેની સંગ્રહ શક્તિ સૌથી વધારે હોય છે. Wide Area Network ને સ્થાપિત કરવામાં આ પ્રકારનાં કમ્પ્યૂટર સૌથી વધારે ઉપયોગી છે. આ વિશેષતાઓને કારણે તેનું મૂલ્ય પણ સૌથી વધારે હોય છે. તેમાં ફ્લોપીની જગ્યાએ ટેગનો ઉપયોગ પ્રયોગ કરવામાં આવે છે. શક્તિશાળી Main Frame Computer 48 અથવા 64 બિટ સુધીનાં પણ હોય છે.

(14) સુપર કમ્પ્યૂટર (Super Computer) વિષે ટૂંકનોંધ લખો.

વર્તમાન સમયમાં વિકાસ પામેલાં બધાં જ કમ્પ્યૂટરોની સરખામણીમાં સુપર કમ્પ્યૂટર અત્યંત વિશાળ અને સર્વશક્તિમાન કમ્પ્યૂટર છે. તેની માપી ન શકાય તેવી આંતરિક સંગ્રહશક્તિ અને ઝડપી ગતિશીલતા અદ્દભૂત છે. તેની આંતરિક સ્મૃતિમાં હજારો મેગાબાઈટ માહિતીઓનો સંગ્રહ કરી શકાય છે. સુપર કમ્પ્યૂટર એક સંકેડના દસમાં ભાગમાં જ કરોડો આદેશોનો પાલન કરી શકવા સમર્થ છે. સામાન્ય રીતે તે 64 બિટનું મશીન હોય છે. વિશાળ જટિલ કાર્યો જેવાં કે મોસમ નિષ્કર્ષોના આધારે સમગ્ર દેશમાં મોસમનું મૂલ્યાંકન કરવું, અંતરિક્ષમાં આવેલા ગ્રહોની ગતિ અને

પરિસ્થિતિને આધારે ગણતરીઓ કરવી તથા સેના માટે માર્ગદર્શન અને રચના સંબંધિત પૂર્વ અનુમાનોના આધારે સૈનિકબળની પરિસ્થિતિને નક્કી કરવા વગેરે તેનો મુખ્ય ઉપયોગ છે.

સુપર કમ્પ્યૂટરની કિંમત લગભગ 60 કરોડ રૂપિયાથી લઈને 100 કરોડ રૂપિયા સુધીનું હોઈ શકે છે. તેનો ઉપયોગ અત્યંત ઉચ્ચ કક્ષાની જટિલ સમસ્યાઓનું નિરાકરણ શોધવા માટે કરવામાં આવે છે. જેમ કે યુદ્ધ કૌશલ્ય, મોસમ વિજ્ઞાન, કૃત્રિમ વરસાદ પર સંશોધન વગેરે. અમેરિકન સુપર કમ્પ્યૂટર ક્રેયર (CRAYER) તથા જાપાની નેક (NEC) તેનાં મુખ્ય ઉદાહરણ છે. ભારત સરકારે અમેરિકન સુપર કમ્પ્યૂટરને રાષ્ટ્રીય માહિતી કેન્દ્ર, નવી દિલ્હીમાં સ્થાપિત કર્યું છે, જેના દ્વારા NICNET તથા DISNIC પ્રોજેક્ટને શરૂ કરી શકાયા છે.

ભારતમાં સૌ પ્રથમ સુપર કમ્પ્યૂટર તૈયાર કરવાનો શ્રેય 'નેશનલ એરોસ્પેસ લેબોરેટરી, બેંગલોર'ને જાય છે. આ ક્ષેત્રમાં સેન્ડર ફોર ડેવલપમેન્ટ ઓફ એડવાન્સ કમ્પ્યૂટિંગ (સી-ડેક) એ એક સૌથી વધારે ઉત્તમ સુપર કમ્પ્યૂટર "પરમ-8000"નું નિર્માણ કરીને નોંધપાત્ર કાર્ય કર્યું છે.

3.8 ચાવીરૂપ શબ્દો (Keywords)

- **Abacus – મણકાપટ્ટી :** સળિયાઓમાં પરોવાયેલા સરકતા મણકાઓ કે કૂકડીઓ દ્વારા ગણતરીઓ કરવા માટેનું એક સાધન. પાંચ-પાંચ કરીને ગણતરી કરી આપતું આ એક જૂનું કેલક્યુલેટર છે.
- **Accuracy :** દોષના મહત્ત્વને લગતી ચોકસાઈ/દોષના વિસ્તારને લગતી ચોકસાઈ/કોઈક નિયમની સાર્થકતાને લગતી ચોકસાઈ વધુ ચોકસાઈનો અર્થ દોષનું પ્રમાણ ઓછું, પરંતુ ચોકસાઈ એ યથાર્થતાથી અલગ છે.
- **Analog :** એનેલોગ માહિતી સાદશ્યતા પર આધારિત હોય છે. જેમાં માહિતીના માપના આધારે સંગ્રહીત અને પ્રત્યાયન કરવામાં આવે છે.
- **Analog Computer – અનુરૂપ કમ્પ્યૂટર :** ગણતરી થઈ શકે તેવી સતત એનેલોગ ભૌતિક રાશિઓ માટે, સરવાળો, ગુણાકાર, સંકલન કે અન્ય પ્રક્રિયાની ગણતરી કરી આપે તેવું કમ્પ્યૂટર.
- **Analog Signal :** ફોનલાઈન પર મોકલવામાં આવતા ઈલેક્ટ્રોનિક સંકેતને એનેલોગ સિગ્નલ પ્રણાલી કહે છે.
- **All-in-one Micro Computer – માઈક્રો કમ્પ્યૂટર – એકમાં અનેક :** આ એક કમ્પ્યૂટર સિસ્ટમ છે, જેમાં ઘણાં બધાં સિસ્ટમ ઘટકો આ એક યંત્રમાં સમાયેલાં હોય છે.
- **Binary Code – દ્વિઅંકી કોડ :** તે એક એવો કોડ છે જેમાં બાયનરી ડિજિટના સમૂહો દ્વારા કેરેક્ટરને દર્શાવાય છે.
- **Bit – બીટ :** બાઈનરી ડિજિટલનું સંક્ષિપ્ત રૂપ છે. કમ્પ્યૂટરમાં ખૂબ જ પ્રારંભિક વિગત નિરૂપણ માટે દરેક બીટ સ્ટોરેજમાં એક એકમ સ્થાન રોકે છે. સામાન્ય રીતે વોલ્ટેજની હાજરી 1 વડે અને વોલ્ટેજની ગેરહાજરી 0 વડે દર્શાવાય છે.
- **Calculator – કેલ્ક્યુલેટર (ગણતરી યંત્ર) :** આ એક ડેટા પ્રોસેસિંગ સાધન છે જે તાર્કિક અને ગાણિતિક પ્રક્રિયાઓ હાથ ધરે છે, પણ વપરાશકાર માટે તેની પ્રોગ્રામિંગ કાર્યશક્તિ મર્યાદિત હોય છે.
- **Circuit – સર્કિટ :** અમુક પ્રકારનાં કેટલાંક કાર્યો કરવા માટે વપરાતું વાયરો અને ઈલેક્ટ્રોનિક સાધનોને જોડતી રચનાને સર્કિટ કહે છે.
- **Computer – કમ્પ્યૂટર :** જો કોઈપણ યંત્ર નિર્ધારિત સ્વરૂપે ડેટાને સ્વીકારવાની ક્ષમતા ધરાવતું હોય, વિગત પર પ્રક્રિયા રતું હોય અને પ્રક્રિયાથી મળતાં પરિણામોને વિશિષ્ટ

ફોર્મેટમાં માહિતી પૂરી પાડતું હોય અથવા તો મશીનને કે પ્રોસેસને જાતે જ નિયંત્રિત કરતા સિગ્નલો પૂરા પાડતું હોય તો તે યંત્રને કમ્પ્યૂટર કહે છે.

- **Data – ડેટા :** આ એક માહિતી છે, જેને કમ્પ્યૂટર સિસ્ટમ માટે ઈનપુટ તરીકે લેવામાં આવે છે. ત્યારબાદ તેને ગાણિતિક કે તાર્કિક પ્રક્રિયાઓ દ્વારા પ્રોસેસ કરાય છે, જેથી આખરે તેને અર્થપૂર્ણ સ્વરૂપમાં આઉટપુટ કરી શકાય છે. સામાન્ય રીતે, તેમાં સંખ્યાઓષ હકીકતો, અક્ષરો અથવા પદ્ધતિઓ હોય છે જે અભિપ્રાય, શરત, સ્થિતિ, સંબંધ કે અન્ય પ્રકારની માહિતીના સંદર્ભમાં અથવા તો તેને વર્ણવતી હોય છે.
- **Desktop Computer – ડેસ્ક ટોપ કમ્પ્યૂટર :** ડેસ્કની ઉપર રહી શકે એવાં ભૌતિક પરિમાણો ધરાવતા એક એકમના સંદર્ભે આ શબ્દ છે.
- **Digital – ડિજિટલ :** સંખ્યાઓ અથવા અક્ષરોને દર્શાવતા સિગ્નલોના ઉપયોગના સંદર્ભે આ શબ્દ છે. મોટાભાગનાં ડિજિટલ સ્વરૂપોને, ડેટા-પ્રોસેસિંગમાં, દ્વિઅંકી સંખ્યાઓના આધારે બનાવાય છે. આ દ્વિઅંકી ડિજિટલોને સમૂહમાં સાથે ગોઠવીને જરૂરિયાત મુજબ કોઈક અન્ય ઘાત સાપેક્ષની સંખ્યાઓ તરીકે દર્શાવાય છે.
- **Digital Computer – ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર :** આ એક કમ્પ્યૂટર છે જે અલગ અલગ વ્યક્તિગત એકમો (અસતત વિગત) દ્વારા દર્શાવાતી વિગતનાં સંયોજનોના સ્વરૂપની માહિતીને પ્રોસેસ કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે.
- **Hybrid Computer – સંકર કમ્પ્યૂટર :** એનાલોગ અને ડિજિટલ કમ્પ્યૂટિંગ સિસ્ટમોને જોડવાથી મળતી મિશ્ર પ્રકારની કમ્પ્યૂટર સિસ્ટમ માટે ઘણી વાર સંકર કમ્પ્યૂટર શબ્દ વપરાય છે.
- **Lap Top Computer – લેપટોપ કમ્પ્યૂટર :** આ માઈક્રો કમ્પ્યૂટરનો નાનકડો આકાર છે જે કોઈ નાનકડી બેગમાં રાખવામાં આવે છે અને તેને પોતાની અનુકૂળતા અનુસાર કોઈપણ સ્થળે લઈ જઈ શકાય છે અને તેનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.
- **Main Frame Computer – મેન ફ્રેમ કમ્પ્યૂટર :** મોટા આકારનાં શક્તિશાળી કમ્પ્યૂટરોને Main Frame Computer કહે છે.
- **Micro Processor – માઈક્રો પ્રોસેસર :** આ એક સેન્ટ્રલ પ્રોસેસિંગ યુનિટ છે. જેમાં એક અથવા વધુ ચિપો પર એરિથમેટિક લોજિક યુનિટ અને કંટ્રોલ યુનિટ લાર્જ સ્કેલ ઈન્ટિગ્રેશન ટેક્નોલોજી દ્વારા વ્યવસ્થિતપણે તંત્રબદ્ધ કરાયેલા હોય છે. માઈક્રો પ્રોસેસરનો ઉપયોગ માઈક્રો કમ્પ્યૂટર સિસ્ટમની સેન્ટ્રલ પ્રોસેસિંગ યુનિટ તરીકે થાય છે અને તેને ઘણી વખત માઈક્રો પ્રોસેસર એકમ તરીકે ઓળખાય છે. બધી જ દિશાઓમાં વિગતને ખસેડીને અથવા તો ગણતરી કાર્ય કરીને તે પોતાનાં પરિણામો સિદ્ધ કરવાની શક્તિ ધરાવે છે.
- **Micro Computer – માઈક્રો કમ્પ્યૂટર :** સામાન્ય રીતે માઈક્રો કમ્પ્યૂટરના સ્થાપત્યનું નામ બીટના સ્વરૂપે અપાય છે, જેમ કે 8 બીટ, 16 બીટ વગેરે.
- **Mini Computer – મીની કમ્પ્યૂટર :** માઈક્રો કમ્પ્યૂટર કરતાં વધુ ઝડપથી, વધુ મોટા અને વધુ ખર્ચાળ એવા કમ્પ્યૂટરની સંદર્ભમાં આ શબ્દ છે.
- **Super Computer – સુપર કમ્પ્યૂટર :** વર્તમાન સમયમાં વિકાસ પામેલાં બધાં જ કમ્પ્યોટરની સરખામણીમાં સુપર કમ્પ્યૂટર અત્યંત વિશાળ અને સર્વશક્તિમાન કમ્પ્યૂટર છે. તેની માપી ન શકાય તેવી આંતરકિ સંગ્રહશક્તિ અને ઝડપી ગતિશીલતા અદ્દભૂત છે.
- **Transistor – ટ્રાંઝિસ્ટર –** આ એક ઈલેક્ટ્રોનિક સાધન છે, જે પ્રવાહના વહેણને નિયંત્રણમાં રાખવા સેમી કન્ડક્ટરના ગુણધર્મનો ઉપયોગ કરે છે.

3.9 સંદર્ભો અને વિશેષ વાંચન (References and Further Reading)

ભામોરે, એન. પી. (2001). કોમ્પ્યૂટર પારિભાષિક કોશ, સુરત : પોપ્યુલર પ્રકાશન.

નાયક, એસ. બી. (1976). કોમ્પ્યુટર, અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ.

તિવારી, રીમા એવમ ભાટિયા, રોશી (2009). આઓ કમ્પ્યૂટર સીખેં, દિલ્લી : રીમા એન્ડ કંપની.

Ram, (B). (2007). Computer Fundamentals: Architecture and Organization. New Delhi : New Age International (P) Limited, Publishers.

Rajaraman, (V). (2004). Fundamentals of Computers. New Delhi : Prentice Hall of India Private Limited.

★ ★ ★