એકમ 2

કમ્પ્યૂટર ટેક્નોલોજી : અર્થ, ઈતિહાસ, હાર્ડવેર, સોફ્ટવેર અને ડિવાઈસ

રૂપરેખા

2.0 ઉદ્દેશો

2.1 પ્રસ્તાવના

2.2 કમ્પ્યૂટર ટેક્નોલોજી

- 2.2.1 કમ્પ્યૂટરની કાર્યપદ્ધતિ
- 2.2.2 પ્રોસેસર ટેક્નોલોજી
- 2.2.3 સંગ્રહ ટેક્નોલોજી
  - 2.2.3.1 પ્રાથમિક સંગ્રહ
  - 2.2.3.2 સેકન્ડરી સ્ટોરેજ
- 2.2.4 સોફ્ટવેર ટેક્નોલોજી

2.3 કમ્પ્યૂટર ઈતિહાસ અને પેઢીઓ

- 2.3.1 કમ્પ્યૂટરનો ઈતિહાસ
- 2.3.2 કમ્પ્યૂટર પેઢીઓ

2.4 કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર, સોફ્ટવેર

- 2.4.1 કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર
- 2.4.2 કમ્પ્યૂટર સોફ્ટવેર

2.5 ઈનપુટ ડિવાઈસ, આઉટપુટ ડિવાઈસ

- 2.5.1 ઈનપુટ ડિવાઈસ
- 2.5.2 આઉટપુટ ડિવાઈસ

2.6 સારાંશ

2.7 તમારી પ્રગતિ ચકાસોના ઉત્તર

2.8 ચાવીરૂપ શબ્દો

2.9 સંદર્ભ અને વિશેષ વાંચન

2.0 ઉદ્દેશો (Objectives)

આ પ્રકરણનું અધ્યયન કર્યા પછી તમે કમ્પ્યૂટરનો પ્રાથમિક પરિચય મેળવી શકશો. કમ્પ્યૂટર એક બહુલક્ષી યંત્ર તરીકે વિકસ્યું છે ત્યારે તેની કાર્યપદ્ધતિ વિશે માહિતી મેળવીશું. કમ્પ્યૂટર ટેક્નોલોજી જેમાં પ્રોસેસર ટેક્નોલોજી, સંગ્રહ ટેક્નોલોજી અને સોફ્ટવેર ટેક્નોલોજી વિશે ઊંડાણપૂર્વક જોઈશું. આ ઉપરાંત કમ્પ્યૂટરનો ઈતિહાસ તેમજ કમ્પ્યૂટરની જુદી જુદી પેઢીઓનો ખ્યાલ મેળવીશું. કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર, સોફ્ટવેર તેમજ ઈનપુટ ડિવાઈસ, આઉટપુટ ડિવાઈસ વગેરે પર ચર્ચા કરીશું. ટૂંકમાં, આ પ્રકરણના અંતે તમે કમ્પ્યૂટરની તમામ પ્રાથમિક માહિતીથી પરિચિત થઇ શકશો.

2.1 પ્રસ્તાવના (Introduction)

કમ્પ્યૂટર એક એવું બહુલક્ષી (Multi Purpose) મશીન છે. જે પોતાની મેમરીમાં હાજર નિર્દેશોના આધાર પર કામ કરે છે જે ડેટાને (input) પ્રાપ્ત કરી અને નક્કી નિયમો અનુસાર વ્યવસ્થા બંધ પ્રોસેસ કરી પરિણામો આપે છે અને સાથે જ ભવિષ્યમાં ઉપયોગ હેતુ પરિણામો સંગ્રહ પણ કરે છે. કમ્પ્યૂટરના ઉપયોગથી આપણે જે રીતે જીવન જીવીએ છીએ, કાર્ય કરીએ છીએ અને માહિતીનું પ્રત્યાયન કરીએ છીએ તેમાં ખૂબ જ પરિવર્તન આવ્યું. શિક્ષણ, ઉદ્યોગ, સંશોધન, બેંક, સંરક્ષણ, સરકાર, મનોરંજન તેમજ અન્ય ક્ષેત્રની અનેક પ્રકારની સમસ્યાઓ ઉકેલવા માટે કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આપણે જોઈએ છીએ કે પ્રતિદિન નવી ટેક્નોલોજી વિકસિત થતી રહી છે જેને ડિજિટલ ક્રાંતિ તરીકે ઓળખીએ છીએ. આજે કમ્પ્યૂટર આપણા જીવનનો એક મહત્ત્વનું ભાગ બની ગયું છે. આ ડિજિટલ યુગમાં સફળ થવા માટે કમ્પ્યૂટર શિક્ષા ખૂબજ જરૂરી છે. કમ્પ્યૂટર શિક્ષિત હોવાનો અર્થ છે કમ્પ્યૂટર અને એના ઉપયોગનો જાણકારી અને સમજ હોવી.

2.2 કમ્પ્યૂટર ટેક્નોલોજી (Computer Technology)

2.2.1 કમ્પ્યૂટરની કાર્યપદ્ધતિ :

કમ્પ્યૂટરને ડેટા અને ક્રમિક સૂચનાઓ આપતા તે ગણતરીનું કાર્ય કરે છે અને પરિણામ તૈયાર કરે છે. અહીં ગણતરી એ ફક્ત ગાણિતિક ગણતરી સુધી જ મર્યાદિત નથી પણ અનેક કાર્યો કે જેમાં વિવિધ પ્રકારના તર્ક વપરાય છે તેનો પણ સમાવેશ થાય છે. આપણે કમ્પ્યૂટરને ડેટા અને સૂચનાઓનો જે સેટ આપીએ છીએ તેને ઈનપુટ કહેવામાં આવે છે કમ્પ્યૂટર ઈનપુટ ઉપર પ્રક્રિયા કરીને ઉપયોગકર્તાને પરિણામ આપે છે આ પરિણામને આઉટપુટ કહેવામાં આવે છે. કમ્પ્યૂટરની કાર્યપદ્ધતિને નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.

કમ્પ્યૂટર ટેક્નોલોજી અને મુખ્યત્વે ત્રણ વિભાગોમાં વિભાજિત કરી શકાય

- પ્રોસેસર ટેક્નોલોજી
- સંગ્રહ ટેક્નોલોજી
- સોફ્ટવેર ટેકનોલોજી

2.2.2 પ્રોસેસર ટેક્નોલોજી :

વર્તમાન સમયમાં પ્રોસેસર ટેક્નોલોજીમાં મલ્ટી કોર પ્રોસેસર આવી રહ્યા છે. જેમાં બધીજ જરૂરી સર્કિટ હોય છે જે નિર્દેશોને (input) એક્ઝિક્યુટ (પાલન) કરાવે છે. ઓપરેટિંગ સિસ્ટમ પ્રત્યેક કોર પ્રોસેસરને અલગ પ્રોસેસરના રૂપમાં જોઈને કાર્ય કરે છે. મલ્ટી પ્રોસેસર એક સિંગલ ચીપ હોય છે જેમાં બે કે ત્રણથી વધારે મલ્ટી કોર પ્રોસેસર હોય છે. બે મલ્ટી કોર પ્રોસેસર ડ્યુઅલ કોર અને ક્વાડ કોર આ દિવસોમાં સામાન્ય છે. ડ્યુઅલ કોર પ્રોસેસર એક ચીપ હોય છે, જેમાં બે અલગ અલગ કોર પ્રોસેસર સામેલ હોય છે.

કમ્પ્યૂટરમાં ગાણિતિક અને તાર્કિક ગણતરી જે એકમમાં થાય છે તેને ALU (Arithmetic Logic Unit) કહેવામાં આવે છે. ALU ઉપરાંત કમ્પ્યૂટરમાં CU (Control Unit) હોય છે. જે સૂચનાઓના અમલના સચાલન અને કમ્પ્યૂટરના અન્ય ભાગોના કાર્યોનું નિયંત્રણ કરે છે. અલુ અને કંટ્રોલ યુનિટ મળીને સેન્ટ્રલ પ્રોસેસીંગ યુનિટ (CPU) બને છે.

CPU એક માઇક્રોપ્રોસેસર હોય છે. અને માઇક્રોપ્રોસેસરના નામથી પણ ઓળખવામાં આવે છે. આ એક પ્રકારનું કમ્પ્યૂટરનું મગજ છે જે બધી ગણનાઓ કરે છે અને બધા પ્રોગ્રામને રન કરે છે. આ કમ્પ્યૂટરના બધા ઓપરેશનને મેનેજ કરે છે. અને એમાં તે બધા જરૂરી નિર્દેશ હોય છે જેનાથી કોમ્પ્યૂટર ઓપરેટર થાય છે.

2.2.3 સંગ્રહ ટેક્નોલોજી :

કમ્પ્યૂટરમાં ડેટા કે માહિતીનો સંગ્રહ કરવામાં આવે છે તેના મુખ્ય બે ભાગોમાં સંગ્રહ થાય છે. પ્રાઇમરી સ્ટોરેજ અને સેકન્ડરી સ્ટોરેજ.

2.2.3.1 પ્રાથમિક સંગ્રહને મુખ્ય સ્ટોરેજ અથવા મેમરી પણ કહેવામાં આવે છે. જે સીપીયુ સાથે સતત સીધા સંપર્કમાં રહે છે. પ્રાઇમરી સ્ટોરેજ મુખ્ય ત્રણ પ્રકારના હોય છે.

(1) RAM (Random Access Memory)

(2) ROM (Read Only Memory)

(3) Cache

(1) **RAM (Random Access Memory) :** RAM એક પ્રકારની વોલેટાઇલ મેમરી છે. જેમાં માહિતી ઍક્સેસ કરવા માટે વીજળી જરૂરી છે. કમ્પ્યૂટરને શરૂ કરવા માટે જ્યારે પાવર ઓન કરવામાં આવે છે, તો કેટલીક ઓપરેટિંગ સિસ્ટમ ફાઈલ સ્ટોરેજ ડિવાઇસ લોડ કરવામાં આવે છે જેમકે હાર્ડ ડિસ્કથી RAMમાં. આ ફાઇલ રેમમાં એટલા સમય સુધી રહે છે જ્યાં સુધી કમ્પ્યૂટર ચાલુ રહે છે.

(2) **ROM (Read Only Memory) :** ROM સ્ટોરેજ મીડિયાની શ્રેણીમાં આવે છે જેનો ઉપયોગ કમ્પ્યૂટર અને ઈલેક્ટ્રોનિક ઉપકરણોમાં કરવામાં આવે છે. ROM મેમરીમાં ઉપસ્થિત ડેટામાં કોઈ બદલાવ નથી કરી શકાતો. તે અસ્થિર નથી હોતી. કમ્પ્યૂટર બંધ કર્યા પછી પણ માહિતી ગુમાવતી નથી.

(3) **Chache :** Chache એક હાઈ સ્પીડ મેમરી છે. જે CPU અને મુખ્ય મેમરી વચ્ચે આવેલી હોય છે. જેમાં હાલમાં ઉપયોગમાં હોય તેવા અથવા તાજેતરમાં વપરાયા હોય તેવા ડેટા સ્ટોર થાય છે. chacheની સ્ટોરેજ ક્ષમતા ઓછી હોય છે.

2.2.3.2 સેકન્ડરી સ્ટોરેજ : સેકન્ડરી સ્ટોરેજ ડિવાઈસીસ પૂરક, સ્થાયી અને વધારે સ્ટોરેજ તરીકે ઓળખાય છે. જેમાં ભવિષ્ય માટે ડેટા, ઇન્સ્ટ્રક્શન અને ઇન્ફર્મેશન રાખી શકાય છે. સેકન્ડરી સ્ટોરેજ મીડિયાના ઉદાહરણોમાં મેગ્નેટિક ટેપ, ફ્લોપી, સી.ડી., ડી,વી,ડી,, હાર્ડડિસ્ક વગેરેનો સમાવેશ થાય છે.

2.2.4 સોફ્ટવેર ટેક્નોલોજી :

અગાઉ આપણે જોયું કે કમ્પ્યૂટર એક બહુલક્ષી યંત્ર છે તે પોતાની જાતે કોઈપણ કાર્ય કરી શકતું નથી તે માટે તેને ક્રમિક સૂચનાઓની જરૂર પડે છે. સૂચનાઓના સમૂહને સોફ્ટવેર કહેવામાં આવે છે. કમ્પ્યૂટર સોફ્ટવેરને મુખ્ય ત્રણ ભાગમાં વિભાજિત કરી શકાય.

- **સિસ્ટમ સોફ્ટવેર :** કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર અને કોમ્પ્યૂટર સિસ્ટમને ચલાવવામાં મદદ કરે છે. એમાં ઓપરેટિંગ સિસ્ટમ, સર્વર્સ, વિન્ડો સિસ્ટમ, ડિવાઇસ ડ્રાઇવર, યુટિલિટીઝ હોય છે. સિસ્ટમ સોફ્ટવેર, એપ્લિકેશન સોફ્ટવેરને ચલાવવા માટે પ્લેટફોર્મ પૂરું પાડે છે.
- **એપ્લિકેશન સોફ્ટવેર :** એપ્લિકેશન સોફ્ટવેર યુઝર્સને એક અથવા વધારે નોન–કમ્પ્યૂટર સંબંધી કામમાં મદદ કરે છે. આ એપ્લિકેશનમાં ઓફિસ ઓટોમેશન, બિઝનેસ સોફ્ટવેર, એજ્યુકેશન સોફ્ટવેર, ડેટાબેઝ અને કમ્પ્યૂટર ગેમ્સ સામેલ હોય છે.

- **પ્રોગ્રામિગ સોફ્ટવેર :** સામાન્ય રીતે વધારે સુવિધાજનક ઢંગથી અલગ અલગ પ્રોગ્રામિંગ ભાષાઓ ઉપયોગ કરીને કમ્પ્યૂટર પ્રોગ્રામ અને સોફ્ટવેર રાઈટ કરવામાં પ્રોગ્રામરની મદદ માટે ટુલ્સ ઉપલબ્ધ કરાવે છે. ઈન્ટિગ્રેટેડ ડેવલોપમેન્ટ એન્વાયરમેન્ટ (IDE) આ ટુલ્સને એક સોફ્ટવેર બંડલમાં મિલાવી દે છે. જેથી મલ્ટીપલ કમાન્ડસ ટાઈપ કરવાની જરૂર પડતી નથી. IDE માં સામાન્ય રીતે એડવાન્સ ગ્રાફિકલ યુજર ઈન્ટરફેસ (GUI) હોય છે.

2.3 કમ્પ્યૂટરનો ઈતિહાસ અને તેની પેઢીઓ History and Generations of Computer Technology)

2.3.1 કમ્પ્યૂટરનો ઈતિહાસ :

ગણતરી માટેનું જાણીતું પ્રથમ યંત્ર અબાકસ છે એક ફ્રેમમાં જોડાયેલા તાર ઉપર 10 મણકાઓવાળા અબાક્સનો ઉપયોગ સરળ ગણતરીઓ કરવા માટે થતો હતો. પ્રથમ કેલ્ક્યુલેટરની રચના 1942માં બ્લેઈઝ પાસ્કલએ કરી જે મર્યાદિત કામ કરી શકે. તે પછી 1909માં લેપ લેબનીઝે એવું યંત્ર બનાવ્યું કે જેમાં સરવાળા, બાદબાકી, ગુણાકાર, ભાગાકાર તથા વર્ગમૂળની ગણતરી કરી શકે.

1822 માં ચાલ્સ બેબેજે ડીફરન્સ એન્જિન(Difference Engine) નામના એક મોડેલની ડિઝાઈન બનાવી આ શોધ કોઈ વ્યક્તિના હસ્તક્ષેપ વગર ગણતરી કરવા સક્ષમ હતી. ત્યારબાદ 1833માં બેબીજે એનાલિટિકલ એન્જિનની રચના કરી. 1937માં જોન. વી. એટેનસોફ અને કલીફોર્ડ બેરીએ મળીને પ્રથમ ઈલેક્ટ્રોનિક્સ ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર ડીઝાઈન નિર્માણ કરી. 1943માં દ્વિતીય વિશ્વયુદ્ધ દરમિયાન બ્રિટિશ વૈજ્ઞાનિક ઍલન ટ્યુરિંગએ કોલોસાસ નામના કમ્પ્યૂટર પોતાના દેશની ફોજ માટે ડિઝાઈન કર્યું. જેથી જર્મનીના ગુપ્ત સંદેશાઓને સમજી શકાય. 1948માં ડૉ.જોન ડબલ્યુ. મોચલી અને જે. પ્રેસ્પર એક્ટ જુનીયરે ENAC નામના 30 ટન વજન ધરાવતું 18000 વેક્યુમ ટ્યુબ્સવાળું. આમ માણસના ઉપયોગ માટે ડિજિટલ કૉમ્પ્યુટર બનાવ્યું. 1951માં પ્રથમ ડિજિટલ કમ્પ્યૂટર UNIVAC I બજારમાં ઉતાર્યું. 1953માં IBM નું મોડલ નંબર 650 પ્રારંભિક મોડેલમાંથી એક હતું જેનો ઉપયોગ મોટી સંખ્યામાં લોકોએ કર્યો.

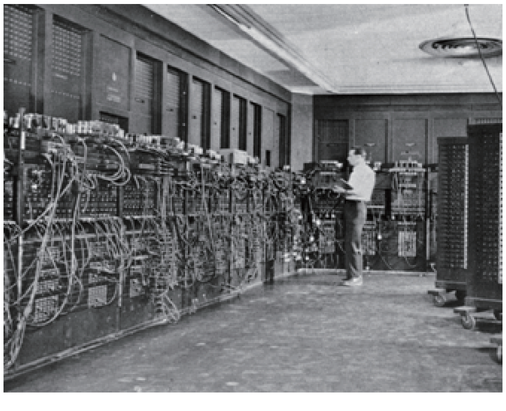
2.3.2 કમ્પ્યૂટર પેઢીઓ :

કમ્પ્યૂટરને જુદી–જુદી પેઢીઓમાં વર્ગીકરણ કરી શકાય. આ વર્ગીકરણ હાર્ડવેર અને સોફ્ટવેર ટેક્નોલોજીના આધારિત હોઈ શકે. આપણે હાર્ડવેર ટેક્નોલોજીને આધારે કમ્પ્યૂટરના વર્ગીકરણ વિશે જોઈશું.

- **પ્રથમ પેઢી (1945–55) :**

કમ્પ્યૂટરની પ્રથમ પેઢીની શરૂઆત ENIVAC એકથી થઈ તે પછી 1951માં IBM UNIVAC I બનાવવામાં આવ્યું તેમાં વેક્યુમ ટ્યુબસનો ઉપયોગ કરવામાં અને એની મેમરી તરલ પાસા અને વિદ્યુતીય ડ્રમ્સની પાતળી નળીથી નિર્મિત કરવામાં આવી હતી.

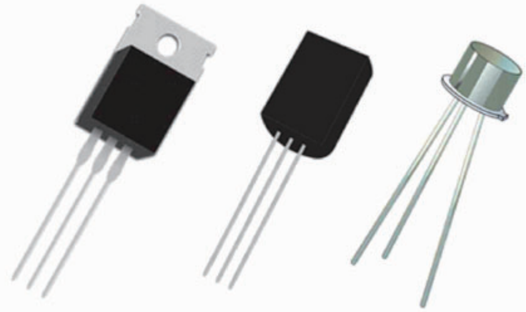
આ કમ્પ્યૂટરનું કદ ખૂબ જ મોટું હતું તેમ જ ઓછી ઝડપ, ઓછા કાર્યક્ષમ, ઓછા ઉપયોગી રહ્યા. વેક્યુમ ટ્યુબનું આયુષ્ય ઘણું ટૂંકું હોવાથી વારંવાર બદલવાની જરૂરિયાત રહેતી.



- **દ્વિતીય પેઢી (1955–65) :**

કમ્પ્યૂટરની પ્રથમ પેઢીમાં વેક્યુમ ટ્યુબસને કારણે ઉદ્ભવતી સમસ્યાઓ નિવારવા માટે 1950ના દશકના અંતમાં બીજી પેઢીના કમ્પ્યૂટરમાં ટ્રાન્ઝિસ્ટર (Transisters)નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો. તેમજ મેમરી (IBM 1401, Honeywell 800) માટે મેગ્નેટિક કોરનું નિર્માણ થવા લાગ્યું.

ટ્રાન્ઝિસ્ટરના ઉપયોગના કારણે આ કમ્પ્યૂટરનું કદ નાનું થઇ ગયું, વિશ્વસનીયતામાં પણ વધી તેમજ કમ્પ્યૂટરની કામ કરવાની ઝડપમાં પણ વધારો થયો.



- **ત્રીજી પેઢી (1965–80) :**

ત્રીજી પેઢીના કમ્પ્યૂટરની શરૂઆત 1960ના દશકના મધ્યમાં થઈ તેમાં પ્રથમ વખત ઈન્ટીગ્રેટેડ સર્કિટ અને ઓપરેટિંગ સિસ્ટમનો ઉપયોગ થયો. આ સમયના કમ્પ્યૂટરમાં પ્રચંડ કાડ્સ અને વિદ્યુતીય ટેટસનો ઉપયોગ કરી બેંચ પર આધારિત પ્રોસેસિંગ થયા કરતી IBM 360, PDP8, અને PDP 11 ત્રીજી પેઢીના કમ્પ્યૂટરનાં ઉદાહરણ છે.

આ કમ્પ્યૂટર કદમાં નાના, વપરાશમાં સરળ, Bussiness માટે ઉપયોગી તથા મીની કમ્પ્યૂટર તરીકે પ્રચલિત બન્યા.

- **ચોથી પેઢી (1980–89) :**

આ પેઢીની શરૂઆત 1970ના દશકના મધ્યમાં થઈ. આ સમયે કમ્પ્યૂટર બનાવવામાં ચિપ (VLSI : Very Large Scale Integration) ઉપયોગ થવા લાગ્યો જેના ચાલતા નાના પ્રોસેસર (મૈક્રોપ્રોસેસર) અને અંગત કોમ્પ્યુટર્સ અસ્તિત્વમાં આવ્યા. આ સમયના કમ્પ્યૂટરમાં Distributed પ્રોસેસિંગ અને ઓફિસ ઓટોમેશનની શરૂઆત થઇ. IBM PC, APPLE II, CRAY શ્રેણીના સુપર કમ્પ્યૂટરનો પણ સમાવેશ આ પેઢીના કમ્પ્યૂટરમાં થાય છે.

આ કમ્પ્યૂટર અંગત કમ્પ્યૂટર કહેવાયા. સરળ, બિઝનેસ માટે ઉપયોગી, ઝડપી ક્રિયા, પ્રતિક્રિયા આપતા મશીન, ખૂબ જ ઝડપી આઉટપુટ મેળવી શકાય તેવા બન્યા.

- **પાંચમી પેઢી (1989 થી આજ સુધી) :**

પાંચમી પેઢીના કમ્પ્યૂટરમાં આર્ટિફિશિયલ ઈન્ટેલીજન્સ, ઓપ્ટિકલ સોફ્ટવેર ટેકનોલોજી અને Distributed પ્રોસેસિંગને સામેલ કરવામાં આવ્યા. IBM નોટબુક, Pentium PC અને PARAM 10000 પાંચમી પેઢીના કમ્પ્યૂટરના ઉદાહરણ છે.

આ કમ્પ્યૂટર પોર્ટેબલ અને સગવડભર્યા છે. તેની મુખ્ય લાક્ષણિકતા શક્તિશાળી, ડેસ્ક્ટોપ, નોટબુક કમ્પ્યૂટર, સંગ્રહ કરવાની વિવિધ રચનાઓ, ઝડપ વધારે યુઝર ફ્રેન્ડલી તેમજ નેટવર્ક જોડાણ અતિ સરળ બન્યું છે.

2.4 કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર, સોફ્ટવેર (Computer Software and Hardware)

2.4.1 કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર :

કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર એટલે કમ્પ્યૂટરના એવા ડિવાઈસ કે જે વિઝિબલ હોય અને આપણે જોઈ પણ શકીએ અને ટચ પણ કરી શકીએ. હાર્ડવેર ડીવાઈઝ જેવા કે મોનિટર, માઉસ, કીબોર્ડ, CPU, પોર્ટસ, પાવર સપ્લાયર, મધરબોર્ડ, પ્રિન્ટર, સ્પીકર, પ્રોજેક્ટર વગેરે. હાર્ડવેરને મુખ્ય બે ભાગમાં વહેંચી શકાય.

1. ઈનપુટ હાર્ડવેર અને 2. આઉટ હાર્ડવેર.

2.4.2 કમ્પ્યૂટર સોફટવેર :

સોફ્ટવેર એટલે સૂચનાઓનો સમૂહ. ભૌતિક સાધનો જેને જોઈ શકાય છે તથા તેને અડી શકાય છે. જયારે કમ્પ્યૂટરના એવા ભાગને જોઈ શકાય પરંતુ શકાય પરતું અડી શકાય નહિ તેને સોફ્ટવેર કહેવામાં આવે છે. અગાઉ આપણે જોયું કે સોફ્ટવેર મુખ્ય ત્રણ ભાગમાં વિભાજિત હોય છે :

1. સિસ્ટમ સોફ્ટવેર 2. એપ્લિકેશન સોફ્ટવેર 3. પ્રોગ્રામ સોફ્ટવેર.

કમ્પ્યૂટરમાં કોઈપણ કાર્ય કરવા માટે એક પછી એક ક્રમશઃ સૂચનાઓ આપવામાં આવે તો આવા સૂચનાઓના સમૂહને અલ્ગોરિધમ કહેવામાં આવે છે. આ અલ્ગોરિધમ મુજબ કોઇ ચોક્કસ કાર્ય કરવા માટે જે તર્ક તૈયાર કરેલ હોય છે તેને સોફ્ટવેર કહેવામાં આવે છે.

2.5 ઈનપુટ ડિવાઈસ, આઉટપુટ ડિવાઈસ Input Devices and Output Devices)

2.5.1 ઈનપુટ ડિવાઈસ :

કોઈપણ ડેટા કે નિર્દેશ કમ્પ્યૂટરમાં દાખલ કરવા માટે જે એકમનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે તેને ઇનપુટ ડિવાઇસ કહેવામાં આવે છે.

કીબોર્ડના માધ્યમથી કેરેક્ટર્સ ટાઈપ કરવામાં આવે છે. માઉસને ક્લિક અથવા રોલ કરીને કમ્પ્યૂટરમાં નિર્દેશ નાખી શકાય છે. માઈક્રોફોનના માધ્યમથી આપણે બોલી શકીએ છીએ. ગ્રંથાલયમાં બારકોડ રીડરના માધ્યમથી બુક્સનો એક્શેસન નંબર સોફ્ટવેરમાં ઈનપુટ કરી શકાય છે. કેટલાક એકમો એવા છે જેની મદદથી આપણે કમ્પ્યૂટરની સ્ક્રીનને સ્પર્શીને પસંદગી કરી શકાય છે. ડિજિટલ કેમેરા, વિડીયો કેમેરા અથવા સ્કેનરના માધ્યમથી કમ્પ્યૂટરમાં ચિત્ર નાખી શકાય છે. અહીં આપણે કમ્પ્યૂટરને કેટલાક અગત્યના ઇનપુટ ડિવાઇસ વિશે માહિતી મેળવીશું.

- **કીબોર્ડ :** કી–બોર્ડ સૌથી વધારે પ્રચલિત ઇનપુટ ડિવાઇસ છે. સામાન્ય રીતે કી–બોર્ડમાં 101 થી 105 કી હોય છે. કી–બોર્ડની કિ ટાઈપરાઈટરની જેમ હોય છે. કી–બોર્ડમાં આલ્ફાન્યૂમેરિક કી અને (A to Z અને 0–9) આંકડાકીય કીપેડ, ફંક્શન કી, સ્પેશ્યલ કેરેક્ટર કી આવેલી હોય છે.

- **માઉસ :** માઉસ એક લોકપ્રિય પોઈન્ટીંગ ઉપકરણ છે. જે સરળતાથી હાથોમાં ફિટ થઈ જાય છે. માઉસની મદદથી સ્ક્રીન પર દેખાતા પોઈન્ટર, જેને હંમેશા માઉસ પોઈન્ટર કહેવામાં આવે છે. એની હરકતોને નિયંત્રિત કરી શકાય છે. અને સાથે જે સ્ક્રિનથી પસંદગી પણ કરી શકાય છે. સામાન્ય રીતે માઉસના ઉપરી ભાગમાં બે બટન અને સ્ક્રોલબાર લાગેલા હોય છે.

- **જોયસ્ટિક :** જોયસ્ટિક મોનિટરની સ્કીન પર કર્સરનું સ્થાન ખસેડવા માટે ઉપયોગી છે. ગેમ્સ સાથે જોડાયેલા સોફ્ટવેરનો ઉપયોગ કરવાવાળા યુઝર્સ પોઈન્ટીંગ ઉપકરણના રૂપમાં જોયસ્ટિકનો પ્રયોગ કરે છે. જોયસ્ટિક એક આધાર પર સીધું ઊભેલું લીવર હોય છે. લીવરને અલગ અલગ દિશાઓમાં ફેરવીને રમતને નિયંત્રણ કરે છે. જોયસ્ટીકમાં બટન લાગેલા હોય છે, જે Trigar કહેવાય છે, જે દબાવવા પર કામ કરે છે.

- **સ્કેનર :** સ્કેનર એ લાઈટ સેસિંગ ઈનપુટ ડિવાઈસ છે. પ્રિન્ટેડ ટેક્ષ તેમજ ગ્રાફિક્સને વાંચે છે અને કમ્પ્યૂટર ઉપયોગ કરી શકે તેવા ફોર્મમાં રીઝલ્ટ બદલી દે છે સામાન્ય રીતે ફ્લેટબેડ સ્કેનર વધારે લોકપ્રિય છે.

- **બારકોડ રિડર :** બારકોડ રીડર બારકોડેડ માહિતી વાંચવા માટે ઉપયોગી સાધન છે. બારકોડ રીડર સામાન્ય રીતે ગ્રંથાલય, શોપિંગ મોલમાં વાપરવામાં આવે છે, બારકોડ રીડર બારકોડેડ આલ્ફાન્યૂમેરિક માહિતીને સ્કેન કરે છે.

આ ઉપરાંત ઈનપુટ ડીવાઈઝમાં માઈક્રોફોન, OMR રીડર, OCR રીડર, ડિજિટલ કેમેરા કેમેરા જેવાં ઉપકરણોનો ઉપયોગ કમ્પ્યૂટરમાં માહિતી ઈનપુટ કરવા માટે થાય છે.

2.5.2 આઉટપુટ ડિવાઈસ :

આઉટપુટ ડિવાઈસ એવા કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર સાધનો છે જે કમ્પ્યૂટર યુઝરની જરૂરિયાત મુજબ હાર્ડવેર અને સોફ્ટવેરના આધાર પર પ્રોસેસિંગ થયેલા ડેટા આઉટપુટ કરે છે. જે આઉટપુટને જોઈ, સાંભળી અને પ્રિન્ટ કરી શકાય છે. આઉટપુટ ડિવાઇસમાં નીચે મુજબના ડિવાઇસનો ઉપયોગ થાય છે.

- **મોનિટર :** મોનિટર આઉટપુટ ડિવાઈસમાં સૌથી વધારે વપરાય છે. તેમાં આપણે આંખોથી ટેક્સ, ગ્રાફિક્સ અને વિડીયો ઇન્ફર્મેશન જોઈ શકીએ છીએ. મોનિટર પર ઇન્ફર્મેશન ઈલેક્ટ્રોનિક્સ તરીકે જ થાય છે. સામાન્ય રીતે માહિતી પ્રદર્શિત કરવા માટે CRT (Cathode Ray Tube), LCD

(Liquid Crystal Display) અને LED (Light Emitting Diodes) મોનિટર ટેક્નોલોજીનો ઉપયોગ થાય છે.

- **પ્રિન્ટર :** પ્રિન્ટર સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ output સાધન છે જે કાગળ પર ટેક્સ અને ગ્રાફિક્સ છાપે છે તેમજ મુદ્રિત કરે છે. પ્રિન્ટર મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારના હોય છે.

- **ડોટ મેટ્રિક્સ પ્રિન્ટર :** આ પ્રિન્ટરથી ઈમેજ બનાવવા માટે હેમર અને રીબીનનો ઉપયોગ થાય છે. પ્રિન્ટટેડ ઈમેજની હાઈ રિઝોલ્યુશન માટે વધારે ડોટ હેમરનો ઉપયોગ થાય છે. આ પ્રિન્ટર લો–ક્વોલીટી ઈમેજીસ પ્રિન્ટ કરે છે.

- **ઈન્કજેટ પ્રિન્ટરસ :** આ પ્રિન્ટર કાગળ પર શાહીનાં નાનાં–નાનાં ટીપાં છાંટીને કેરેક્ટર્સ અને ગ્રાફિક્સ બનાવે છે. ઈન્કજેટ પ્રિન્ટરની ક્વોલિટી એના રિઝોલ્યુશન અથવા શાર્પનેશ અને ક્લેરિટીથી માપવામાં આવે છે. આઉટપુટમાં પ્રિન્ટરના રિઝોલ્યુશન પર ઈંચ ડોટ્સ (DPI)ની સંખ્યાથી માપવામાં આવે છે. વધારે DPIનો અર્થ ઉત્તમ પ્રિન્ટ ક્વોલિટી.

- **લેઝર પ્રિન્ટર :** આ પ્રકારના પ્રિન્ટર લેઝર પ્રકાશની મદદથી બિંદુઓ પેદા કરીને કાગળને પ્રિન્ટ કરે છે. લેઝર બીજા લાઈટ સેન્સિટિવ ડ્રમ પર ઈમેજની આકૃતિ બનાવે છે. ડ્રમ ફાઈન પાઉડર ઈન્ક લે છે અને ટોનરને ટ્રાન્સફર કરે છે. જે કાગળ પર ઈમેજ ક્રિએટ કરે છે.

- **સ્પીકર્સ :** સ્પીકર કમ્પ્યૂટરના ઓડિયો આઉટપુટ ડિવાઈસીસ છે. જે મ્યુઝીક, સ્પીચ અને બીટસ જેવી અન્ય અવાજોનું આઉટપુટ કરે છે. તે કમ્પ્યૂટરમાં ડિઝિટલ ડેટાને એનાલોગ ડેટામાં ફેરવી અવાજ પેદા કરે છે.

- **પ્રોજેક્ટર :** પ્રોજેક્ટર કમ્પ્યૂટરના ડિસ્પ્લેને એક સપાટી પર તેની મોટી આવૃત્તિને પ્રોજેક્ટ કરી શકે છે. સામાન્ય રીતે CRT, LCD, DCP પ્રોજેક્ટર જોવા મળે છે.

2.6 સારાંશ (Summary)

આ એકમમાં આપણે કમ્પ્યૂટરની વિવિધ ટેક્નોલોજી કાર્યપદ્ધતિ પ્રોસેસર ટેક્નોલોજી, સંગ્રહ ટેક્નોલોજી અને સોફ્ટવેર ટેક્નોલોજીની માહિતીથી અવગત કરવામાં આવ્યા છે. આ ઉપરાંત કમ્પ્યૂટરની પેઢીઓ અને તેના ઇતિહાસની જાણકારી મેળવી છે. કમ્પ્યૂટરમાં હાર્ડવેર, સોફ્ટવેર અને ઈનપુટ ડિવાઇઝ તેમજ આઉટપુટ ડિવાઇઝ એક અગત્યનો ભાગ ભજવે છે.

<u>તમારી પ્રગતિ ચકાસો</u>

નોંધ : i. નીચે આપેલ જગ્યામાં તમારો ઉત્તર લખો.

ii. એકમના અંતે આપેલ ઉત્તર સાથે તમારો ઉત્તર ચકાસો.

1. કમ્પ્યૂટરની કાર્યપદ્ધતિ વિશે ટૂંકમાં માહિતી આપી, કમ્પ્યૂટર ટેક્નોલોજી સમજાવો.

....

....

....

....

....

2. કમ્પ્યૂટરના ઈતિહાસ વિશે ટૂંકનોંધ લખી, કમ્પ્યૂટરની પેઢીઓ સમજાવો.

....

....

....

....

....

3. કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર અને સોફ્ટવેર વિશે ટૂંકનોંધ લખો.

....

....

....

....

....

4. ઈનપુટ અને આઉટપુટ ડિવાઈસ સમજાવી પ્રચલિત ઈનપુટ, આઉટપુટ ડિવાઈસ વિશે વિસ્તૃત નોંધ લખો.

....

....

....

....

....

2.7 તમારી પ્રગતિ ચકાસોના ઉત્તર (Answers of Self-Check Exercises)

1. કમ્પ્યૂટરની કાર્યપદ્ધતિ વિશે ટૂંકમાં માહિતી આપી, કમ્પ્યૂટર ટેક્નોલોજી સમજાવો.

કમ્પ્યૂટરને ડેટા અને ક્રમિક સૂચનાઓ આપતા તે ગણતરીનું કાર્ય કરે છે અને પરિણામ તૈયાર કરે છે. અહીં ગણતરી એ ફક્ત ગાણિતિક ગણતરી સુધી જ મર્યાદિત નથી પણ અનેક કાર્યો કે જેમાં વિવિધ પ્રકારના તર્ક વપરાય છે તેનો પણ સમાવેશ થાય છે. આપણે કમ્પ્યૂટરને ડેટા અને સૂચનાઓનો જે સેટ આપીએ છીએ તેને ઈનપુટ કહેવામાં આવે છે કમ્પ્યૂટર ઈનપુટ ઉપર પ્રક્રિયા

કરીને ઉપયોગકર્તાને પરિણામ આપે છે આ પરિણામને આઉટપુટ કહેવામાં આવે છે. કમ્પ્યૂટરની કાર્યપદ્ધતિને નીચેની આકૃતિમાં દર્શાવેલ છે.

કમ્પ્યૂટર ટેક્નોલોજી અને મુખ્યત્વે ત્રણ વિભાગોમાં વિભાજિત કરી શકાય

- પ્રોસેસર ટેક્નોલોજી
- સંગ્રહ ટેક્નોલોજી
- સોફ્ટવેર ટેકનોલોજી

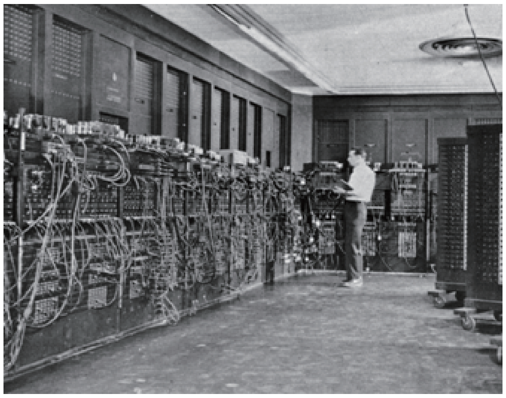
2. કમ્પ્યૂટરના ઈતિહાસ વિશે ટૂંકનોંધ લખી, કમ્પ્યૂટરની પેઢીઓ સમજાવો.

ગણતરી માટેનું જાણીતું પ્રથમ યંત્ર અબાકસ છે એક ફ્રેમમાં જોડાયેલા તાર ઉપર 10 મણકાઓવાળા અબાક્સનો ઉપયોગ સરળ ગણતરીઓ કરવા માટે થતો હતો. પ્રથમ કેલ્ક્યુલેટરની રચના 1942માં બ્લેઈઝ પાસ્કલએ કરી જે મર્યાદિત કામ કરી શકે. તે પછી 1909માં લેપ લેબનીઝે એવું યંત્ર બનાવ્યું કે જેમાં સરવાળા, બાદબાકી, ગુણાકાર, ભાગાકાર તથા વર્ગમૂળની ગણતરી કરી શકે.

- **પ્રથમ પેઢી (1945–55) :**

કમ્પ્યૂટરની પ્રથમ પેઢીની શરૂઆત ENIVAC એકથી થઈ તે પછી 1951માં IBM UNIVAC I બનાવવામાં આવ્યું તેમાં વેક્યુમ ટ્યુબસનો ઉપયોગ કરવામાં અને એની મેમરી તરલ પાસા અને વિદ્યુતીય ડ્રમ્સની પાતળી નળીથી નિર્મિત કરવામાં આવી હતી.

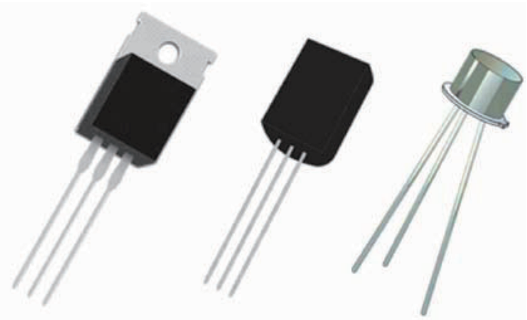
આ કમ્પ્યૂટરનું કદ ખૂબ જ મોટું હતું તેમ જ ઓછી ઝડપ, ઓછા કાર્યક્ષમ, ઓછા ઉપયોગી રહ્યા. વેક્યુમ ટ્યુબનું આયુષ્ય ઘણું ટૂંકું હોવાથી વારંવાર બદલવાની જરૂરિયાત રહેતી.



- **દ્વિતીય પેઢી (1955–65) :**

કમ્પ્યૂટરની પ્રથમ પેઢીમાં વેક્યુમ ટ્યુબસને કારણે ઉદ્ભવતી સમસ્યાઓ નિવારવા માટે 1950ના દશકના અંતમાં બીજી પેઢીના કમ્પ્યૂટરમાં ટ્રાન્ઝિસ્ટર (Transisters)નો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો. તેમજ મેમરી (IBM 1401, Honeywell 800) માટે મેગ્નેટિક કોરનું નિર્માણ થવા લાગ્યું.

ટ્રાન્ઝિસ્ટરના ઉપયોગના કારણે આ કમ્પ્યૂટરનું કદ નાનું થઈ ગયું, વિશ્વસનીયતામાં પણ વધી તેમજ કમ્પ્યૂટરની કામ કરવાની ઝડપમાં પણ વધારો થયો.



- **ત્રીજી પેઢી (1965–80) :**

ત્રીજી પેઢીના કમ્પ્યૂટરની શરૂઆત 1960ના દશકના મધ્યમાં થઈ તેમાં પ્રથમ વખત ઈન્ટીગ્રેટેડ સર્કિટ અને ઓપરેટિંગ સિસ્ટમનો ઉપયોગ થયો. આ સમયના કમ્પ્યૂટરમાં પ્રચંડ કાર્ડ્સ અને વિદ્યુતીય ટેટસનો ઉપયોગ કરી બેંચ પર આધારિત પ્રોસેસિંગ થયા કરતી IBM 360, PDP8, અને PDP 11 ત્રીજી પેઢીના કમ્પ્યૂટરનાં ઉદાહરણ છે.

આ કમ્પ્યૂટર કદમાં નાના, વપરાશમાં સરળ, Bussiness માટે ઉપયોગી તથા મીની કમ્પ્યૂટર તરીકે પ્રચલિત બન્યા.

- **ચોથી પેઢી (1980–89) :**

આ પેઢીની શરૂઆત 1970ના દશકના મધ્યમાં થઈ. આ સમયે કમ્પ્યૂટર બનાવવામાં ચિપ (VLSI : Very Large Scale Integration) ઉપયોગ થવા લાગ્યો જેના ચાલતા નાના પ્રોસેસર (મૈક્રોપ્રોસેસર) અને અંગત કોમ્પ્યુટર્સ અસ્તિત્વમાં આવ્યા. આ સમયના કમ્પ્યૂટરમાં Distributed પ્રોસેસિંગ અને ઓફિસ ઓટોમેશનની શરૂઆત થઈ. IBM PC, APPLE II, CRAY શ્રેણીના સુપર કમ્પ્યૂટરનો પણ સમાવેશ આ પેઢીના કમ્પ્યૂટરમાં થાય છે.

આ કમ્પ્યૂટર અંગત કમ્પ્યૂટર કહેવાયા. સરળ, બિઝનેસ માટે ઉપયોગી, ઝડપી ક્રિયા, પ્રતિક્રિયા આપતા મશીન, ખૂબ જ ઝડપી આઉટપુટ મેળવી શકાય તેવા બન્યા.

- **પાંચમી પેઢી (1989 થી આજ સુધી) :**

પાંચમી પેઢીના કમ્પ્યૂટરમાં આર્ટિફિશિયલ ઈન્ટેલીજન્સ, ઓપ્ટિકલ સોફ્ટવેર ટેકનોલોજી અને Distributed પ્રોસેસિંગને સામેલ કરવામાં આવ્યા. IBM નોટબુક, Pentium PC અને PARAM 10000 પાંચમી પેઢીના કમ્પ્યૂટરના ઉદાહરણ છે.

આ કમ્પ્યૂટર પોર્ટેબલ અને સગવડભર્યા છે. તેની મુખ્ય લાક્ષણિકતા શક્તિશાળી, ડેક્સ્ટોપ, નોટબુક કમ્પ્યૂટર, સંગ્રહ કરવાની વિવિધ રચનાઓ, ઝડપ વધારે યુઝર ફ્રેન્ડલી તેમજ નેટવર્ક જોડાણ અતિ સરળ બન્યું છે.

3. કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર અને સોફ્ટવેર વિશે ટૂંકનોંધ લખો.

કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર એટલે કમ્પ્યૂટરના એવા ડિવાઈસ કે જે વિઝિબલ હોય અને આપણે જોઈ પણ શકીએ અને ટચ પણ કરી શકીએ. હાર્ડવેર ડીવાઈઝ જેવા કે મોનિટર, માઉસ, કીબોર્ડ, CPU, પોર્ટ્સ, પાવર સપ્લાયર, મધરબોર્ડ, પ્રિન્ટર, સ્પીકર, પ્રોજેક્ટર વગેરે. હાર્ડવેરને મુખ્ય બે ભાગમાં વહેંચી શકાય.

1. ઈનપુટ હાર્ડવેર અને 2. આઉટ હાર્ડવેર.

કમ્પ્યૂટર સોફ્ટવેર એટલે સૂચનાઓનો સમૂહ. ભૌતિક સાધનો જેને જોઈ શકાય છે તથા તેને અડી શકાય છે. જયારે કમ્પ્યૂટરના એવા ભાગને જોઈ શકાય પરંતુ શકાય પરંતુ અડી શકાય નહિ તેને સોફ્ટવેર કહેવામાં આવે છે. અગાઉ આપણે જોયું કે સોફ્ટવેર મુખ્ય ત્રણ ભાગમાં વિભાજિત હોય છે :

1. સિસ્ટમ સોફ્ટવેર 2. એપ્લિકેશન સોફ્ટવેર 3. પ્રોગ્રામ સોફ્ટવેર.

4. ઈનપુટ અને આઉટપુટ ડિવાઈસ સમજાવી પ્રચલિત ઈનપુટ, આઉટપુટ ડિવાઈસ વિશે વિસ્તૃત નોંધ લખો.

- **કીબોર્ડ :** કી–બોર્ડ સૌથી વધારે પ્રચલિત ઇનપુટ ડિવાઇસ છે. સામાન્ય રીતે કી–બોર્ડમાં 101 થી 105 કી હોય છે. કી–બોર્ડની કિ ટાઈપરાઈટરની જેમ હોય છે. કી–બોર્ડમાં આલ્ફાન્યૂમેરિક કી અને (A to Z અને 0–9) આંકડાકીય કીપેડ, ફંક્શન કી, સ્પેશ્યલ કેરેક્ટર કી આવેલી હોય છે.

- **માઉસ :** માઉસ એક લોકપ્રિય પોઇન્ટીંગ ઉપકરણ છે. જે સરળતાથી હાથોમાં ફિટ થઈ જાય છે. માઉસની મદદથી સ્ક્રીન પર દેખાતા પોઇન્ટર, જેને હંમેશા માઉસ પોઈન્ટર કહેવામાં આવે છે. એની હરકતોને નિયંત્રિત કરી શકાય છે. અને સાથે જે સ્ક્રિનથી પસંદગી પણ કરી શકાય છે. સામાન્ય રીતે માઉસના ઉપરી ભાગમાં બે બટન અને સ્ક્રોલબાર લાગેલા હોય છે.

- **જોયસ્ટિક :** જોયસ્ટિક મોનિટરની સ્કીન પર કર્સરનું સ્થાન ખસેડવા માટે ઉપયોગી છે. ગેમ્સ સાથે જોડાયેલા સોફ્ટવેરનો ઉપયોગ કરવાવાળા યુઝર્સ પોઇન્ટીંગ ઉપકરણના રૂપમાં જોયસ્ટિકનો પ્રયોગ કરે છે. જોયસ્ટિક એક આધાર પર સીધું ઊભેલું લીવર હોય છે. લીવરને અલગ અલગ દિશાઓમાં ફેરવીને રમતને નિયંત્રણ કરે છે. જોયસ્ટીકમાં બટન લાગેલા હોય છે, જે Trigar કહેવાય છે, જે દબાવવા પર કામ કરે છે.

- **સ્કેનર :** સ્કેનર એ લાઈટ સેસિંગ ઇનપુટ ડિવાઇસ છે. પ્રિન્ટેડ ટેક્ષ તેમજ ગ્રાફિક્સને વાંચે છે અને કમ્પ્યૂટર ઉપયોગ કરી શકે તેવા ફોર્મમાં રીઝલ્ટ બદલી દે છે સામાન્ય રીતે ફ્લેટબેડ સ્કેનર વધારે લોકપ્રિય છે.

- **બારકોડ રિડર :** બારકોડ રીડર બારકોડેડ માહિતી વાંચવા માટે ઉપયોગી સાધન છે. બારકોડ રીડર સામાન્ય રીતે ગ્રંથાલય, શોપિંગ મોલમાં વાપરવામાં આવે છે, બારકોડ રીડર બારકોડેડ આલ્ફાન્યૂમેરિક માહિતીને સ્કેન કરે છે.

આ ઉપરાંત ઈનપુટ ડીવાઈઝમાં માઈક્રોફોન, OMR રીડર, OCR રીડર, ડિજિટલ કેમેરા કેમેરા જેવાં ઉપકરણોનો ઉપયોગ કમ્પ્યૂટરમાં માહિતી ઈનપુટ કરવા માટે થાય છે.

આઉટપુટ ડિવાઇસ એવા કમ્પ્યૂટર હાર્ડવેર સાધનો છે જે કમ્પ્યૂટર યુઝરની જરૂરિયાત મુજબ હાર્ડવેર અને સોફ્ટવેરના આધાર પર પ્રોસેસિંગ થયેલા ડેટા આઉટપુટ કરે છે. જે આઉટપુટને જોઈ, સાંભળી અને પ્રિન્ટ કરી શકાય છે. આઉટપુટ ડિવાઇસમાં નીચે મુજબના ડિવાઇસનો ઉપયોગ થાય છે.

- **મોનિટર :** મોનિટર આઉટપુટ ડિવાઇસમાં સૌથી વધારે વપરાય છે. તેમાં આપણે આંખોથી ટેક્સ, ગ્રાફિક્સ અને વિડીયો ઇન્ફર્મેશન જોઈ શકીએ છીએ. મોનિટર પર ઇન્ફર્મેશન ઇલેક્ટ્રોનિક્સ તરીકે જ થાય છે. સામાન્ય રીતે માહિતી પ્રદર્શિત કરવા માટે CRT (Cathode Ray Tube), LCD (Liquid Crystal Display) અને LED (Light Emitting Diodes) મોનિટર ટેક્નોલોજીનો ઉપયોગ થાય છે.

- **પ્રિન્ટર :** પ્રિન્ટર સૌથી મહત્ત્વપૂર્ણ output સાધન છે જે કાગળ પર ટેક્સ અને ગ્રાફિક્સ છાપે છે તેમજ મુદ્રિત કરે છે. પ્રિન્ટર મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારના હોય છે.

- **ડોટ મેટ્રિક્સ પ્રિન્ટર :** આ પ્રિન્ટરથી ઈમેજ બનાવવા માટે હેમર અને રીબીનનો ઉપયોગ થાય છે. પ્રિન્ટટેડ ઈમેજની હાઈ રિઝોલ્યુશન માટે વધારે ડોટ હેમરનો ઉપયોગ થાય છે. આ પ્રિન્ટર લો–ક્વોલીટી ઈમેજીસ પ્રિન્ટ કરે છે.

- **ઈન્કજેટ પ્રિન્ટરસ :** આ પ્રિન્ટર કાગળ પર શાહીનાં નાનાં–નાનાં ટીપાં છાંટીને કેરેક્ટર્સ અને ગ્રાફિક્સ બનાવે છે. ઇન્કજેટ પ્રિન્ટરની ક્વોલિટી એના રિઝોલ્યુશન અથવા શાર્પનેશ

અને ક્લેરિટીથી માપવામાં આવે છે. આઉટપુટમાં પ્રિન્ટરના રિઝોલ્યુશન પર ઈંચ ડોટ્સ (DPI)ની સંખ્યાથી માપવામાં આવે છે. વધારે DPIનો અર્થ ઉત્તમ પ્રિન્ટ ક્વોલિટી.

- **લેઝર પ્રિન્ટર :** આ પ્રકારના પ્રિન્ટર લેઝર પ્રકાશની મદદથી બિંદુઓ પેદા કરીને કાગળને પ્રિન્ટ કરે છે. લેઝર બીજા લાઈટ સેન્સિટિવ ડ્રમ પર ઈમેજની આકૃતિ બનાવે છે. ડ્રમ ફાઈન પાઉડર ઈન્ક લે છે અને ટોનરને ટ્રાન્સફર કરે છે. જે કાગળ પર ઈમેજ ક્રિએટ કરે છે.
- **સ્પીકર્સ :** સ્પીકર કમ્પ્યૂટરના ઓડિયો આઉટપુટ ડિવાઈસીસ છે. જે મ્યુઝીક, સ્પીચ અને બીટસ જેવી અન્ય અવાજોનું આઉટપુટ કરે છે. તે કમ્પ્યૂટરમાં ડિઝિટલ ડેટાને એનાલોગ ડેટામાં ફેરવી અવાજ પેદા કરે છે.
- **પ્રોજેક્ટર :** પ્રોજેક્ટર કમ્પ્યૂટરના ડિસ્પ્લેને એક સપાટી પર તેની મોટી આવૃત્તિને પ્રોજેક્ટ કરી શકે છે. સામાન્ય રીતે CRT, LCD, DCP પ્રોજેક્ટર જોવા મળે છે.

2.8 ચાવીરૂપ શબ્દો (Keywords)

- **ઈન્ટીગ્રેટેડ સર્કિટસ (Integrated Circuits) :** સેમિકન્ડક્ટિંગ મટિરિયલના નાના ટુકડા પર બનેલી ઈલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ, જે સ્વતંત્ર ઘટકોમાંથી બનાવેલા મોટા સર્કિટની જેમ જ કામગીરી કરે છે.
- **ટ્રાન્ઝીસ્ટર (Transistor) :** ટ્રાન્ઝીસ્ટર એ અર્ધવર્તુળક ઉપકરણ છે, જેનો ઉપયોગ ઈલેક્ટ્રોનિક સંકેતો અને વિદ્યુત શક્તિને વધારવા અથવા સ્વિચ કરવા માટે થાય છે. તે સેમીકન્ડક્ટર સામગ્રીથી બનેલું હોય છે. સામાન્ય રીતે બાહ્ય સર્કિટ સાથે જોડાણ માટે ઓછામાં ઓછા ત્રણ ટર્મિનલ્સ સાથેનું ડિવાઈસ હોય છે
- **પ્રત્યાયન (Communication) :** કમ્પ્યૂટર અને દૂર પ્રત્યાયન ટેક્નોલોજીના સમીક્ષણથી જે નવી ટેક્નોલોજી ઉદ્‌ભવે છે, તેને પ્રત્યાયન ટેક્નોલોજી કહેવાય છે.
- **પ્રોસેસિંગ ટેક્નોલોજી (Processing Technology) :** કમ્પ્યૂટર ટેકનોલોજીનો એવો વિભાગ કે જે કમ્પ્યૂટરના પ્રોસેસિંગની પદ્ધતિઓ અને ટેકનિક સાથે સંકળાયેલ હોય.
- **માઈક્રો પ્રોસેસર (Microprocessor) :** માઈક્રોપ્રોસેસરમાં બધા અથવા મોટાભાગના, સેન્ટ્રલ પ્રોસેસિંગ યુનિટ (સીપીયુ) ફંક્શન્સ હોય છે અને તે "એન્જિન" છે જ્યારે તમે તમારા કમ્પ્યૂટરને ચાલુ કરો છો ત્યારે તે ગતિમાં આવે છે.
- **લાર્જ સ્કેલ ઈન્ટીગ્રેશન (Large Scale Integration) :** સામાન્ય રીતે 100 થી 5000 લોજીક ગેટ્સ કે 1000 થો 16000 મેમરી બીટ્સ ધરાવતી ઈન્ટીગ્રેટેડ સર્કિટસને માટે વપરાય છે.

2.9 સંદર્ભ અને વિશેષ વાંચન (References and Further Reading)

Maluth, J. M. (2016). *Basic Computer Knowledge*. Independently Published.

Norton, (2010). *Introduction To Computers (Sie)*. Tata McGraw–Hill Education.

Lunt, B. D. (2016). *Fysos : Input and Output Devices*. Create Space Independent Publishing Platform.

Choudhray, B. R. (2016). *Dynamic Memory Computer Course*. Diomand Books.

કમ્પ્યૂટર અધ્યયન : ધોરણ–9. (2013). ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠયપુસ્તક મંડળ.

★ ★ ★