પ્રકરણ ૧ : કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક

પ્રસ્તાવના

1.1 પરિચય
1.2 સંચારના ઘટકો
1.3 કમ્પ્યૂટર નેટવર્કથી થતા ફાયદા
1.4 કમ્પ્યૂટર નેટવર્કના પ્રકાર
1.5 પ્રસારણના માધ્યમ
1.6 કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક માટેના ઉપકરણો
1.7 નેટવર્ક ટોપોલોજી
1.8 કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક મોડલ (Computer Network Model)
1.9 સ્વાધ્યાય

ઉદ્દેશ

- કમ્પ્યૂટર નેટવર્કનો પરિચય મેળવવો તેમજ તેના પ્રકાર જાણવા.
- કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક માટે વપરાતા પ્રસારણ માધ્યમોની માહિતી મેળવવી.
- કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં વપરાતા વિવિધ ઉપકરણોની સંક્ષિપ્ત માહિતી મેળવવી.

1.1 પરિચય

નેટવર્ક શબ્દથી આપણે સૌ પરિચિત છીએ. વિવિધ પ્રકારના નેટવર્ક જેવા કે રોડ નેટવર્ક, કેનાલ નેટવર્ક, રેલ્વે કે બસ નેટવર્ક, ટેલિફોન નેટવર્ક જેવા શબ્દો આપણે ઉપયોગમાં લેતા આવ્યાં છીએ. એકવીસમી સદીના પ્રથમ દાયકાથી અનેક નવા શબ્દો જેવા કે મોબાઇલ નેટવર્ક, સોશ્યલ નેટવર્ક (Social Network) પરિચયમાં આવ્યાં છે. નેટવર્ક એટલે કે એકબીજા સાથે સંકળાયેલ ઘટકોનો સમૂહ. આ સમૂહમાં મનુષ્ય કે પછી ડિવાઈસ હોય શકે છે. આ દરેક ઘટક સંદેશો મોકલવા કે સ્વીકારવા માટે સક્ષમ હોય છે. જયારે આપણે કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક (Computer Network) શબ્દ વાપરીએ ત્યારે આ બધા ઘટકો વિવિધ પ્રકારના કમ્પ્યૂટર, લેપટોપ કે ટેબ્લેટ હોય છે. ચાલો, હવે આપણે કમ્પ્યૂટર નેટવર્કનો વિસ્તારપૂર્વક અભ્યાસ કરીએ.

1.2 સંચારના ઘટકો (Elements of Communication)

આ વિભાગમાં આપણે કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક માટે વપરાતા શબ્દોનો પરિચય મેળવીશું. જયારે પણ બે કે તેથી વધુ કમ્પ્યૂટર માહિતીની આપ-લે કરે છે ત્યારે નીચે દર્શાવેલ શબ્દોનો પ્રયોગ થતો હોય છે. આને આપણે સંચારના ઘટકો તરીકે પણ ઓળખતા હોઇએ છીએ.

(a) **સંદેશ (Message):** જે ડેટા-માહિતીનું પ્રત્યાયન (Communication) થતું હોય છે તેને આપણે મેસેજ (Message) તરીકે ઓળખીએ છીએ. નેટવર્ક પ્રસ્થાપિત થયા બાદ, કમ્પ્યૂટર સંદેશાની આપ-લે કરી શકે છે. જયારે પણ આપણે એક કમ્પ્યૂટરથી બીજા કમ્પ્યૂટર પર ફાઇલ કોપી કરીએ છીએ, ત્યારે તે એક સંદેશાના રૂપે વહન થતી હોય છે. દરેક સંદેશનું એક અથવા વધારે પેકેટ (Packet) બનતા હોય છે. આ પેકેટ ઇલેકટ્રિક સિગ્નલ્સ (Electric Signals) અથવા તરંગ (Waves)ના રૂપે અન્ય કમ્પ્યૂટર પર પહોંચે છે.

(b) **મોકલનાર (Sender):** જે કમ્પ્યૂટર સંદેશો મોકલે છે તેને Sender અથવા Source કમ્પ્યૂટર કહેવાય છે.

(c) **સ્વીકારનાર (Receiver):** જે કમ્પ્યૂટર સંદેશો મેળવે છે તેને Receiver અથવા Destination કહેવાય છે.

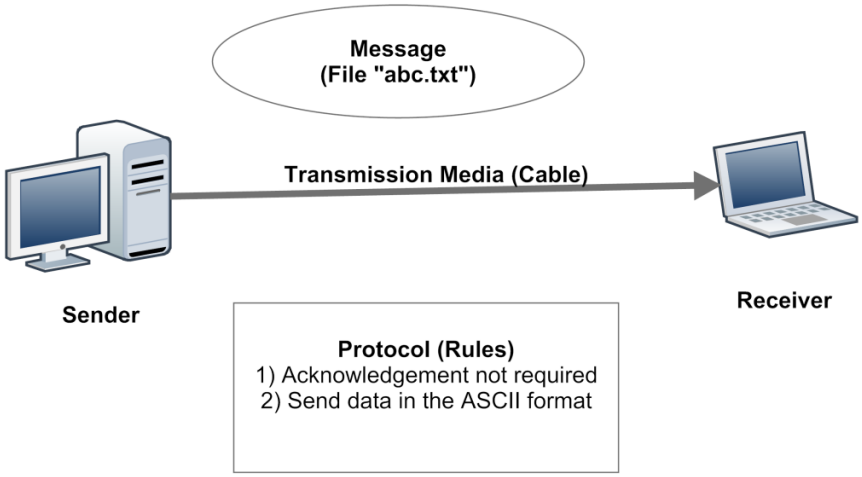
(d) **પ્રસારણ માધ્યમ (Transmission Media):** અલગ અલગ કમ્પ્યૂટર વચ્ચે ડેટા-માહિતીની આપ-લે માટે વાયર કે હવારૂપી માધ્યમની જરૂર પડતી હોય છે. વાયર દ્વારા ડેટા ઇલેકટ્રિક સિગ્નલના રૂપમાં વહન કરે છે જયારે આકાશમાં તે તરંગના રૂપમાં વહન કરે છે. આગળના વિભાગમાં (Section) માધ્યમની વિસ્તારપૂર્વક ચર્ચા કરેલ છે.

(e) **નિયમોનો સમૂહ (Protocol)** : પ્રોટોકોલ: જયારે કમ્પ્યૂટર દ્વારા સંદેશાનું પ્રત્યાયન થતું હોય ત્યારે અમુક ચોક્કસ પ્રમાણિત નિયમોનું પાલન કરવું આવશ્યક હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે જયારે કોઇપણ બે વ્યકિત વાત કરતાં હોય ત્યારે તેમણે કઇ ભાષાનો પ્રયોગ કરવો, કેટલા સમય સુધી જવાબની રાહ જોવી વગેરે નિયમો ઉપયોગમાં આવતા હોય છે. તેવીજ રીતે Sender અને Receiver વચ્ચે સંમત નિયમોના સમૂહને ધ્યાનમાં રાખીને ડેટાનું પ્રત્યાયન થતું હોય છે. દરેક કમ્પ્યૂટર આ પ્રકારના પૂર્વ નિર્ધારિત નિયમ પ્રમાણે કાર્ય કરતાં હોય છે; પ્રમાણિત નિયમો તથા કાર્યવાહીઓના ગણને પ્રોટોકોલ (Protocol) કહેવામાં આવે છે.

નોંધ: કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં કમ્પ્યૂટર/વર્કસ્ટેશનને અન્ય શબ્દો જેવા કે હોસ્ટ (Host) અથવા નોડ (node) તરીકે પણ ઓળખાય છે. Host કે Node, Sender કે Receiver હોઈ શકે છે.

નીચે દર્શાવેલ અમુક પ્રોટોકોલ્સનો આપણે સૌ મહદઅંશે ઉપયોગ કરતાં હોઇએ છીએ.

HTTP	-Hyper Text Transfer Protocol
FTP	-File Transfer Protocol
SMTP	-Simple Mail Transfer Protocol
IMAP	-Internet Message Access Protocol
TCP	-Transmission Control Protocol
IP	-Internet Protocol



આકૃતિ 1.1 સંચારના ઘટક

કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં ડેટા પ્રત્યાયનની ઝડપને બેન્ડવીથ (Bandwidth) દ્વારા પણ રજુ કરવામાં આવે છે. આપણે જેમ વાહનની ઝડપ માટે કિ.મી./કલાકના એકમનો ઉપયોગ કરીએ છીએ તે રીતે ડેટા પ્રત્યાયન માટે નીચે મુજબના એકમો ઉપયોગમાં લેવાતા હોય છે.

Kbps = Kilobits per second

Mbps = Megabits per second

Gbps = Giga bits per second

KBps = Kilo bytes per second

MBps = Megabytes per second

1 Giga = 1024 Mega

1 Mega = 1024 Kilo

1 Kilo = 1024 bits અથવા bytes

(1 byte = 8 bits)

જયારે પણ ડેટા પ્રત્યાયનની ઝડપ 256 kbps કે વધુ હોય ત્યારે તેને બ્રોડબેન્ડ (Broadband) કહેવાય છે.

1.3 કમ્પ્યૂટર નેટવર્કથી થતા ફાયદા

દરેક કમ્પ્યૂટરમાં અઢળક માહિતીનો સંગ્રહ કરી શકાય છે. આ માહિતી એક કમ્પ્યૂટરમાંથી બીજા કમ્પ્યૂટરમાં મેળવવા માટે સ્ટોરેજ મીડીયા (Storage Media) જેવા કે CD, DVD કે પેન ડ્રાઇવ (Pen Drive) નો ઉપયોગ થઇ શકે પણ આ પ્રક્રિયામાં સમય તથા નાણાંનો વ્યય વધુ થતો હોય છે.પરંતુ જો આ બંને કમ્પ્યૂટરને નેટવર્ક વડે જોડવામાં આવે તો કોઇપણ પ્રકારની ફાઇલ (File) કે જેમાં માહિતી હોય છે તેની આપ-લે ખૂબ સરળતાપૂર્વક થઇ શકે છે.

કમ્પ્યૂટર સાથે જો માઇક્રોફોન (Microphone), સ્પીકર (Speaker) અને વેબકેમ (Webcam) જોડેલા હોય તો નેટવર્કની મદદ દ્વારા અનેક વ્યકિતઓ વાર્તાલાપ કે મીટીંગ કરી શકે છે. આપણે જે રીતે ટેલિફોન કે મોબાઇલ દ્વારા વાતચીત કરતાં હોઇએ છીએ તેવી જ રીતે કમ્પ્યૂટર નેટવર્કની મદદ દ્વારા ટેલીકોન કોન્ફરન્સીંગ (Teleconferencing) કે વિડિયો કોન્ફરન્સીંગ (Video Conferencing) કરી શકાય છે. આના દ્વારા બે કે વધુ વ્યકિતઓ નજીવા ખર્ચે એક-બીજા સાથે વાતચીત કરી શકે છે. તેઓ એક-બીજાને કમ્પ્યૂટરની સ્ક્રીન પર નિહાળી પણ શકે છે.

કોઇપણ ઓફિસમાં અનેક કર્મચારી કાર્ય કરતાં હોય પણ મોટા ભાગે પ્રિન્ટર/સ્કેનર જેવી સગવડ બધાને પૂરી પાડવામાં આવતી નથી. કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક દ્વારા બધા કર્મચારી પ્રિન્ટર/સ્કેનર જેવા ડિવાઈસ વહેંચી (Share) શકે છે. આથી ફકત એક પ્રિન્ટરને નેટવર્ક સાથે જોડી દેતા, અન્ય કમ્પ્યૂટર પરથી પણ પ્રિન્ટ કાઢી શકાય છે. કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક કોઇપણ ઓફિસને પેપરલેસ ઓફિસ બનાવવા માટે ચાવીરૂપ સાબિત થઇ શકે છે.

અગાઉ આપણે કમ્પ્યૂટર નેટવર્કથી થતા ફાયદાનો અભ્યાસ કર્યો, પણ આપણે થોડીક વધુ સાવચેતીઓ રાખવી પણ જરૂરી બને છે કારણકે કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક દ્વારા વાઇરસ (Virus), વોર્મ (Worm), ટ્રોજન (Trojan) જેવા હાનીકારક પ્રોગ્રામ સહેલાઇથી પ્રસરે છે. ઉપરાંત નેટવર્ક હોવાને લીધે કમ્પ્યૂટરના ડેટાની સુરક્ષા માટે વધુ સુવિધાઓની જરૂર પડે છે. આપણો ખાનગી ડેટા અન્ય કોઇ વ્યકિત જોઇ ન શકે તેની ખાસ તકેદારી રાખવી પડતી હોય છે.

1.4 કમ્પ્યૂટર નેટવર્કના પ્રકાર

કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક તેમના કાર્ય તથા ભૌગોલિક વિસ્તાર પ્રમાણે મુખ્યત્વે 5 પ્રકારમાં (Category) વિભાજીત કરવામાં આવેલ છે. ચાલો આપણે આ દરેક Categoryનો અભ્યાસ કરીએ.

(a) લોકલ એરિયા નેટવર્ક (Local Area Network – LAN) : જયારે પણ કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક એકજ ઓરડામાં કે મકાનમાં અથવા કોઇપણ સંસ્થાના નાના કેમ્પસમાં હોય ત્યારે તેને લોકલ એરિયા નેટવર્ક (LAN) કહેવામાં આવે છે. LANના કમ્પ્યૂટર એકબીજાથી ઘણા નજીક હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે કોઇપણ શાળા કે કોલેજના કમ્પ્યૂટરની લેબોરેટરીને LAN કહી શકાય.

(b) મેટ્રોપોલીટન એરિયા નેટવર્ક (Metropolitan Area Network – MAN) : જયારે કોઇપણ શહેર માટે કમ્પ્યૂટર નેટવર્કની રચના કરવામાં આવે છે ત્યારે તેને MAN તરીકે ઓળખાય છે. ઉદાહરણ તરીકે નગરપાલિકા કે મ્યુનિસિપાલિટી કમ્પ્યૂટરોનું નેટવર્ક અથવા B.R.T.S.ના કમ્પ્યૂટરોનું નેટવર્ક.

(c) વાઇડ એરિયા નેટવર્ક (Wide Area Network – WAN) : WANમાં કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક ખૂબજ બહોળો ભૌગોલિક વિસ્તાર આવરી શકે છે. કોઇપણ રાજયમાં, દેશમાં કે પછી ખંડમાં ફેલાયેલું કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક WAN તરીકે ઓળખી શકાય. આ નેટવર્ક 50-100 કિ.મી.થી માંડીને અનેક રાજય અથવા દેશ આવરી શકે છે. ઉદાહરણ તરીકે ગુજરાત રાજયનું GSWAN રાજયની દરેક મામલતદારની કચેરીને જોડે છે. તેવીજ રીતે ભારતનું NIC, ERNET વિ. WAN નેટવર્ક છે. આગળના પ્રકરણમાં આપણે Internetની ચર્ચા કરીશું.

(d) પર્સનલ એરિયા નેટવર્ક (Personal Area Network – PAN) : આપણા પરિચિતમાં અનેક ઘર અથવા પરિવાર હશે જેઓ ઘરમાં એક કરતાં વધુ કમ્પ્યૂટરનો ઉપયોગ કરતાં હોય. આ પ્રકારનાં ઘરમાં જયારે બે કે તેથી વધુ કમ્પ્યૂટરને જોડવામાં આવે ત્યારે તેને પર્સનલ એરિયા નેટવર્ક (PAN) કહી શકાય. PAN ફકત એક ઘર સુધીજ મર્યાદિત હોય છે.

(e) બોડી એરિયા નેટવર્ક (Body Area Network – BAN) : આજકાલ સ્માર્ટ ફોનનો ઉપયોગ વધી રહ્યો છે. અનેક વ્યકિત સ્માર્ટ ફોન સાથે વાયરલેસ હેડફોનનો ઉપયોગ કરતાં જોવામાં આવે છે, જે બ્લુટુથ (Bluetooth) ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરે છે. કયારેક વ્યકિત પોતાના લેપટોપ (Laptop) સાથે સ્માર્ટ ફોન જોડતા હોય છે. આ પ્રકારના નેટવર્કને બોડી એરીયા નેટવર્ક (BAN) તરીકે ઓળખાય છે. શરીર સાથે સંકળાયેલ ઉપકરણોનું નેટવર્ક એટલે BAN.

નેટવર્ક પ્રકાર	વિસ્તાર (આશરે)	સુરક્ષાની જરૂરિયાત	વ્યકિતની સંખ્યા
BAN	1-2 મીટર	ઓછી	એક
PAN	1-20 મીટર	ઓછી	ઘર/પરિવાર
LAN	1-100 મીટર	મધ્યમ	નાની સંસ્થા
MAN	1-100 કિમિ.	વધુ	ગામ/નગર/શહેર
WAN	100 કિમિ.કે વધુ	વધુ	રાજય/દેશ.....

ટેબલ 1.1 કમ્પ્યૂટર નેટવર્કના પ્રકારનો સાર

1.5 પ્રસારણના માધ્યમ (Transmission Media)

કમ્પ્યૂટરને જયારે એકબીજા સાથે જોડવામાં (Connect) આવે છે ત્યાર પછી કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક કાર્ય કરી શકે છે. આ પ્રકારનું કનેકશન (Connection) કરવા માટે સામાન્ય રીતે બે વિકલ્પ હોય છે.

(a) વાયર/કેબલ દ્વારા જોડાણ કરવું

(b) વાયરલેસ (Wireless) જોડાણ કરવું.

કોઇપણ નેટવર્કમાં જ્યારે પણ કમ્પ્યૂટરોને એકજ જગ્યાએ સ્થાપિત કરવાના હોય અને તેને વારંવાર ફેરવવાની જરૂર ન હોય ત્યારેમુખ્યત્વે વાયર/કેબલનો ઉપયોગ થાય છે. પરંતુ જો કોઇ બિઝનેસમેન હોય અને રોજ તેમને કમ્પ્યૂટર કે લેપટોપ લઇને અલગ અલગ જગ્યાએ ફરવાનું હોય તેવા સંજોગોમાં વાયરલેસ માધ્યમ વધુ યોગ્ય હોય છે. ચાલો, હવે આપણે આ બન્ને પ્રકારના માધ્યમોનો વિગતવાર પરિચય મેળવીએ.

વાયર/કેબલનું માધ્યમ (Conducted Media)

સામાન્ય રીતે એલ્યુમિનિયમ કે તાંબાનો ઉપયોગ વાયર બનાવવા માટે થતો હોય છે. આ પ્રકારની ધાતુને આપણે કંડકટર (Conductor) તરીકે ઓળખીએ છીએ કે જેના દ્વારા વિદ્યુત શકિતનું વહન થાય. જયારે બે કે વધુ

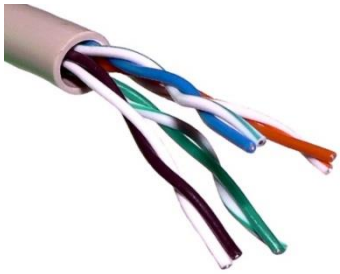
કમ્પ્યૂટરને જોડવામાં આવે ત્યારે હાર્ડવેર અને સોફ્ટવેરની મદદથી કમ્પ્યૂટરનો ડેટા ઇલેકટ્રિકલ સિગ્નલ્સ (Electrical Signals) બની વાયરના માધ્યમ દ્વારા આગળ વધે છે અને અન્ય કમ્પ્યૂટર સુધી પહોંચે છે. આ વાયરમાં કરંટ ખૂબ નહિવત હોવાથી શોટ લાગવાનો ભય હોતો નથી.

વાયર અલગ અલગ પ્રકારના હોય છે, જેમકે ટેલિફોન માટે વપરાતો વાયર પાતળો હોય છે જેને આપણે ટવીસ્ટેડ પેઈર (Twisted Pair) કહીએ છીએ. જયારે T.V.માં વપરાતા વાયરને (જે ડીશ/એન્ટેનામાંથી Set-top-box માં જાય છે) કો-એક્ષિયલ (Co-axial) કેબલ કહેવાય છે. આજકાલ Conducted વાયરની જગ્યા ઓપ્ટિકલ ફાઇબર કેબલ (Optical Fiber Cable) લઇ રહ્યાં છે. વિવિધ સંજોગોમાં અલગ-અલગ પ્રકારના વાયર/કેબલનો ઉપયોગ જોવામાં આવે છે.

અનશીલ્ડેડ ટ્વીસ્ટેડ પેઈર (unshielded twisted Pair - UTP)

આ પ્રકારના વાયરમાં ટવીસ્ટ (Twist) હોવાથી તેને ટવીસ્ટેડ પેઈર કહેવાય છે, આમાં કુલ 8 પાતળા વાયર હોય છે. જેને બે-બે ની જોડ પ્રમાણે વળ ચઢાવવામાં આવે છે. (Twist કરવામાં આવે છે) ટવીસ્ટેડ પેઈર કેબલ LAN માટે વપરાય છે. પ્રત્યેક સેન્ટીમીટર દીઠ ચઢાવવામાં આવેલા વળની સંખ્યા જેમ વધુ, તેમ UTPની ગુણવતા ઉંચી હોય છે. UTP કેબલ અનેક પ્રકારના હોય છે. જેમકે ટેલિફોન માટે સામાન્ય રીતે CAT3 કેબલ વપરાય છે. જ્યારે કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક માટે વપરાતા કેબલ CAT5, CAT6 અથવા CAT7 પ્રકારના હોય છે. CAT5, CAT6 અથવા CAT7 પ્રકારના કેબલમાં ડેટા વહન કરવાની ક્ષમતા CAT3 કરતાં વધુ હોય છે.
સામાન્યપણે CAT5 અને CAT6 કેબલ કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં વધુ જોવા મળે છે. જયારે આ કેબલ દ્વારા કમ્પ્યૂટરને જોડવામાં આવે ત્યારે કેબલની મહત્તમ લંબાઇ 100 મીટર હોય શકે છે. આ કેબલ 100-250 Mbpsની ડેટા પ્રત્યાયન (Data Transfer)ની ઝડપ આપે છે.

આકૃતિમાં દર્શાવેલ UTP કેબલ છે. વાયરની બહારની બાજુએ સુરક્ષાત્મક આવરણ હોય છે. આ પ્રકારના કેબલને કમ્પ્યૂટર સાથે જોડવા માટે RJ-45 કનેકટરનો ઉપયોગ થાય છે. જો બહારની બાજુએ આવરણ વધુ સુરક્ષાત્મક રીતે તૈયાર થયેલ હોય તો તેને શીલ્ડેડ ટવીસ્ટેડ પેઈર (Shielded Twisted Pair-STP) કેબલ કહેવાય છે. અત્યારે મળતા UTP કેબલમાં સેન્ટીમીટર દીઠ વધુ વળ ચડાવેલ હોવાથી તે વધુ સારી ગુણવતા ધરાવતા હોય છે.



આકૃતિ 1.2 UTP Cable

આકૃતિ 1.3 UTP કેબલ RJ-45 કનેક્ટર સાથે

કો-એક્ષિયલ કેબલ (Co-axial Cable)

શરૂઆતના સમયમાં આ પ્રકારના વાયર કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક માટે વપરાતા હતા, જોકે હાલમાં તેનો ઉપયોગ ઓછો થઇ રહ્યો છે. આ પ્રકારના કેબલ પણ LAN માટે વપરાય છે. આપણે T.V. માટે વપરાતા કેબલ પણ કો-એક્ષિયલ કેબલ હોય છે. આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે કેબલની બહારની બાજુએ આવરણ (Plastic Sleeve) હોય છે. પણ વચ્ચેથી એક જાડો ધાતુનો વાયર ડેટાનું વહન કરવા માટે હોય છે. જયારે કો-એક્ષિયલ કેબલનો ઉપયોગ કરવામાં આવે ત્યારે કોઇપણ બે કમ્પ્યૂટર વચ્ચે મહત્તમ અંતર 5 કિ.મી. સુધી હોય શકે છે. પણ ડેટા પ્રત્યાયનની ઝડપ 10-100 Mbps સુધી મળે છે. કો-એક્ષિયલ કેબલ માટે વપરાતા કનેક્ટરને BNC કનેક્ટર તરીકે ઓળખાય છે. UTP કેબલની સરખામણીમાં કો-એક્ષિયલ કેબલ થોડા વધુ મોંઘા હોવાથી તેમજ તેની દેખભાળ રાખવાની જહેમત વધુ હોવાથી તે એટલા પ્રચલિત નથી. પરંતુ કો-એક્ષિયલ કેબલ અમુક UTP કેબલ કરતાં વધુ વિશ્વસનિય રીતે ડેટાનું પ્રત્યાયન કરી શકે છે.

આકૃતિ 1.4 કો-એક્ષિયલ કેબલ

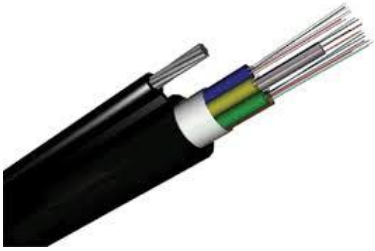
આકૃતિ 1.5 કો-એક્ષિયલ કેબલ BNC કનેક્ટર સાથે

ફાઇબર ઓપ્ટિક કેબલ (Fiber Optic Cable)

ટેકનોલોજીના વિકાસને લીધે આજ-કાલ એક નવા પ્રકારના કેબલ બજારમાં જોવા મળે છે જે OFC તરીકે પણ ઓળખાય છે. આ પ્રકારના કેબલ કાચ જેવા પદાર્થથી બને છે અને તે ડેટાનું પ્રત્યાયન પ્રકાશના કિરણો દ્વારા કરે છે. (માની લો કે આપણાથી દૂર, કોઇ વ્યકિત ટોર્ચને ચાલુ-બંધ કરી સંદેશો આપી રહી છે.)

ખાસ કાળજી પૂર્વક તૈયાર કરેલ આ કેબલ પ્રકાશના તરંગનું (Light Rays) વહન કરીને ડેટાનું પ્રત્યાયન કરે છે. પ્રકાશ કેબલની બહાર નીકળી ન જાય તેવી તકેદારી રાખવામાં આવેલ હોય છે.

અન્ય કેબલની સરખામણીમાં OFC કેબલની ડેટા પ્રત્યાયનની ક્ષમતા અનેક ગણી વધુ છે તેમજ તે સૌથી વધુ વિશ્વસનિય કેબલ છે કે જેના દ્વારા કોઇપણ ત્રુટિ વગર ડેટા Destination કમ્પ્યૂટર સુધી પહોંચે છે. પરંતુ OFC કેબલ અન્ય કેબલની સરખામણીમાં વધુ ખર્ચાળ હોય છે. આ પ્રકારના કેબલને કમ્પ્યૂટરમાં જોડવા માટે SC અને ST પ્રકારના કનેક્ટરનો ઉપયોગ થતો હોય છે.



આકૃતિ 1.6 OFC કેબલ

આકૃતિ 1.7 OFC કેબલ કનેક્ટર સાથે

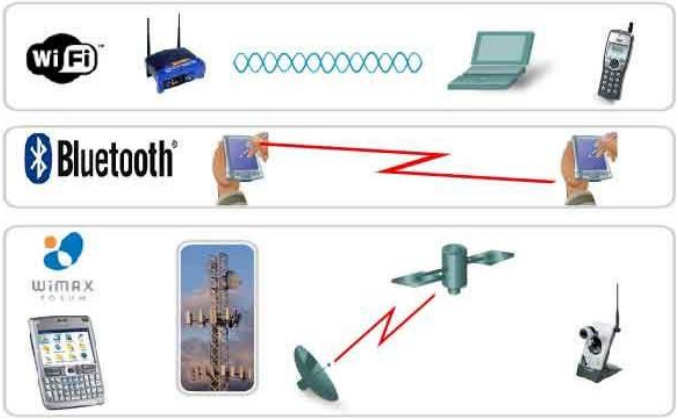
વાયરલેસ માધ્યમ

વાયરલેસ (Wireless) શબ્દથી આપણે સૌ પરિચિત છીએ. FM Radio એ એક વાયરલેસ ટેકનોલોજીનું ઉદાહરણ છે, જેમાં તરંગના માધ્યમથી રેડિયોના અવાજ સાંભળી શકાય છે. ઘરના રીમોટ કંટ્રોલ, મોબાઇલ ફોન, કોર્ડલસ ફોન વગેરે વાયરલેસ ટેકનોલોજી દ્વારા કાર્ય કરે છે. આ દરેક ઉપકરણમાં તરંગની અલગ અલગ આવૃત્તિનો (Frequency) ઉપયોગ થાય છે. આમ તો ઘણા પ્રકારના તરંગોનું વર્ગીકરણ કરેલ છે જેમકે રેડિયો વેવ (Radio wave), માઇક્રો વેવ (Micro wave), X-Ray, પ્રકાશના તરંગ (Light Ray) વિગેરે, પણ કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં મુખ્યત્વે રેડિયો વેવ અને માઇક્રોવેવનો ઉપયોગ થાય છે.

આપણા કમ્પ્યૂટર, લેપટોપ કે ટેબ્લેટને વાયર કે કેબલની મદદ વગર નેટવર્કમાં જોડી શકાય છે. આ બધા ઉપકરણને સામાન્ય રીતે 3G નેટવર્ક અથવા Wi-Fi નેટવર્ક સાથે જોડતા હોઇએ છીએ, જે વાયરલેસ નેટવર્ક છે. રેડિયો વેવના તરંગ દ્વારા ડેટાને આકાશ દ્વારા પ્રત્યાયન કરાવી શકાય છે. વિવિધ પ્રકારની ટેકનોલોજી જેમકે Wi-Fi, GSM, KliMax, Bluetooth, CDMA વગેરે રેડિયો વેવની અલગ અલગ Frequency પર કાર્ય કરતી હોય છે માટે તેમની લાક્ષણિકતાઓ પણ અલગ હોય છે.

જે રીતે આપણે FM radioની અલગ અલગ ચેનલ (91.1FM કે પછી 98.3 FM) સાંભળીએ છીએ એ જ રીતે વાયરલેસ કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં બધા કમ્પ્યૂટર અલગ અલગ Frequency પર ડેટાનું પ્રત્યાયન કરતાં હોય છે. દરેક વાયરલેસ ટેકનોલોજી અલગ અલગ આવૃતિ પર કાર્ય કરતી હોવાથી તેમના ભૌગોલિક વિસ્તાર (Range) તથા Bandwidth અલગ હોય છે. ઉદાહરણ તરીકે વાયરલેસ લેન અથવા Wi-Fi ટેકનોલોજી 300 Mbpsની ઝડપથી તેમજ 100 મીટરના પરિઘમાં ડેટાનું પ્રત્યાયન કરી શકે છે જયારે બ્લુટૂથની મહત્તમ રેંજ 10 મીટર તેમજ ડેટા પ્રત્યાયન કરવાની ક્ષમતા 700 Kbps હોય છે.

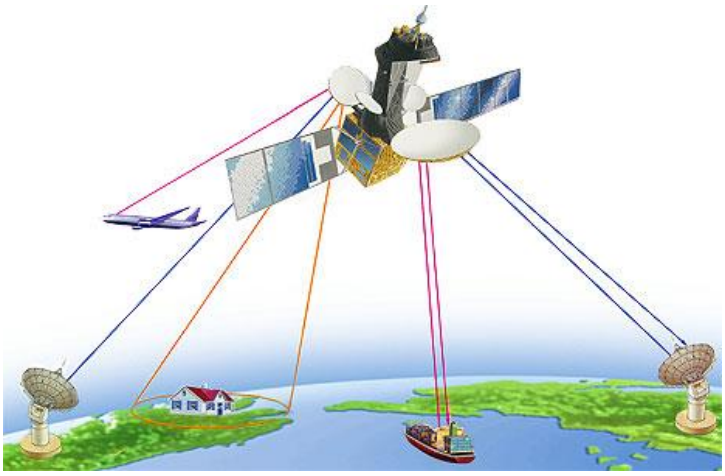
નોંધ: જે કમ્પ્યૂટર વાયરલેસ ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરે છે તેમાં તે પ્રકારના હાર્ડવેરની જરૂર પડતી હોય છે. સામાન્ય ડેસ્કટોપ કમપ્યૂટરમાં વાયરલેસ માટેનું હાર્ડવેર હોતું નથી જયારે લેપટોપ કે ટેબ્લેટ માં આ પ્રકારના હાર્ડવેર ઇન-બિલ્ટ (Hardware in-built) હોય છે.



આકૃતિ 1.8 Wireless Media

ઉપગ્રહ/ (સેટેલાઇટ - Satellite)

ઉપગ્રહની મદદથી પણ ડેટાનું પ્રત્યાયન થઇ શકે છે. ફકત ત્રણ ઉપગ્રહની મદદ વડે દુનિયાના કોઇપણ ખૂણામાં ડેટા પહોંચાડી શકાય છે. જે રીતે DTH દ્વારા આપણાં TVમાં અનેક ચેનલો ઉપગ્રહથી આવે છે એ જ રીતે ઘરના કમ્પ્યૂટરને દુનિયાના અનેક કમ્પ્યૂટર સાથે જોડી શકાય છે. આ ટેકનોલોજી ખૂબ જ મોંઘી હોવાથી કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં ઉપગ્રહનો ઉપયોગ ખૂબજ ઓછા પ્રમાણમાં જોવામાં આવે છે. ઉપગ્રહની મદદ વડે કમ્પ્યૂટરને નેટવર્ક સાથે જોડતી ટેકનોલોજીને VSAT (Very Small Aperture Technology) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.



આકૃતિ 1.9 ઉપગ્રહ દ્વારા સંચાર

1.6 કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક માટેના ઉપકરણો (Network Devices)

કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં અનેક પ્રકારના ઉપકરણો (Devices)નો ઉપયોગ કરવામાં આવતો હોય છે. નેટવર્કમાં કયા પ્રકારના Devices વાપરવા તે નિર્ણય નીચેના મુદ્દાઓને ધ્યાનમાં રાખીને લેવામાં આવે છે.

- કુલ કેટલા રૂમ તેમજ બિલ્ડીંગ છે.
- દરેક રૂમ-બિલ્ડીંગ વચ્ચેનું અંતર
- કેવા પ્રકારના કમ્પ્યૂટર વપરાશે (Desktop/laptop)
- કયા પ્રકારની નેટવર્ક ટોપોલોજી છે. (નેટવર્ક ટોપોલોજીની વિગતવાર ચર્ચા હવે પછીના વિભાગમાં જોઇશું)
- જે-તે સંસ્થાને બીજી કોઇ સંસ્થા સાથે જોડાણ કરવાનું છે કે નહિ.
- કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક દ્વારા કયા-કયા કાર્યો કરવાના છે.
- ઇન્ટરનેટનું જોડાણ કરવાનું છે કે નહિ વગેરે..

ચાલો હવે આપણે સામાન્ય રીતે વપરાશમાં લેવાતા અમુક કમ્પ્યૂટર નેટવર્કના ઉપકરણોનો પરિચય મેળવીએ.

નેટવર્ક ઇન્ટરફેસ કાર્ડ (Network Interface Card)

નેટવર્ક ઇન્ટરફેસ કાર્ડ (NIC) એ એક અનિવાર્ય ડિવાઈસ છે. NIC કમ્પ્યૂટરના મધરબોર્ડ (Motherboard) સાથે જોડાયેલું હોય છે. NICનું મુખ્ય કાર્ય કમ્પ્યૂટરના ડેટાને (જે bitમાં હોય છે) ઇલેકટ્રીક સિગ્નલમાં (Electrical Signals) રૂપાંતરિત કરી વાયર દ્વારા અથવા તરંગ દ્વારા (વાયરલેસ) અન્ય કમ્પ્યૂટર પર પહોંચાડવાનું છે. જે કમ્પ્યૂટર Receiver હશે તેમાંનો NICનું કાર્ય ઇલેકટ્રિક સિગ્નલ અથવા તરંગને ફરીથી bitsમાં રૂપાંતરિત કરે છે. અને યોગ્ય કાર્યવાહી કરે છે.
આજકાલ દરેક કમ્પ્યૂટર કે લેપટોપમાં NIC તેના મધરબોર્ડ (Motherboard) પર આવેલું હોય છે. જયારે વાયરલેસ નેટવર્ક કાર્ડ External USB Dongle (ડોંગલ)ના રૂપમાં મળતા હોય છે.

મોડેમ (Modem)

ઘરનાં કમ્પ્યૂટરને જયારે ઇન્ટરનેટ (Internet) એટલે કે વૈશ્વિક નેટવર્ક સાથે જોડવાની જરૂર પડે ત્યારે મોડેમનો ઉપયોગ થતો હોય છે. મોડેમના ઉપયોગથી ઘરના કમ્પ્યૂટરનું ટેલિફોન લાઇનના માધ્યમથી અન્ય કોઇપણ કમ્પ્યૂટર સાથે જોડાણ થઇ શકે છે. અન્ય કમ્પ્યૂટરમાં પણ નેટવર્ક જોડાણ કે મોડેમ હોવું જરૂરી છે. અનેક પ્રકારના મોડેમ બજારમાં જોવા મળે છે જેમકે ડાયલઅપ મોડેમ (Dial-up Modem), DSL, ADSL, ADSL+ વગેરે....આ મોડેમનું મુખ્ય કાર્ય એનેલોગ સિગ્નલ્સનું ડીજીટલ સિગ્નલ્સમાં અને ડીજીટલ સિગ્નલ્સનું એનેલોગ સિગ્નલ્સમાં રૂપાંતર કરવાનું છે.

આકૃતિ 1.10 મોડેમ

હબ (Hub)

નેટવર્કમાં દરેક કમ્પ્યૂટરને એક-બીજા સાથે જોડાણ કરવા હબ નામના ઉપકરણનો ઉપયોગ કરી શકાય. દરેક કમ્પ્યૂટરના નેટવર્ક કાર્ડમાંથી બહાર નીકળતા કેબલ હબ સાથે જોડાયેલ હોય છે. જ્યારે કોઇપણ કમ્પ્યૂટર સંદેશો મોકલે ત્યારે તે હબ દ્વારા અન્ય કમ્પ્યૂટર સુધી પહોંચતો હોય છે.

આકૃતિ 1.11 હબ

સ્વીચ (Switch)

સ્વીચનું કાર્ય હબ જેવું જ હોય છે, પરંતુ તે હબ કરતાં વધુ ઝડપથી કાર્ય કરવા સક્ષમ હોય છે તેમજ વધુ કમ્પ્યૂટરને નેટવર્ક સાથે જોડવા સક્ષમ હોય છે. હબ કરતાં સ્વીચ થોડી વધુ મોંઘી મળતી હોય છે. ફકત એકજ સ્વીચ 64 કમ્પ્યૂટરને જોડી શકે છે. જો નેટવર્કમાં વધુ કમ્પ્યૂટરની જરૂર હોય તો જુદી જુદી સ્વીચને એકબીજા જોડીને અનેક કમ્પ્યૂટર જોડી શકાય છે.

આકૃતિ 1.12 સ્વીચ

એકસેસ પોઇન્ટ (Access Point અથવા Wireless Access Point)

વાયરલેસ નેટવર્કમાં હબ કે સ્વીચ જેવું કાર્ય વાયરલેસ એક્સેસ પોઈન્ટ કરે છે. આજકાલ ટેબ્લેટ, સ્માર્ટફોન વિગેરેનો ઉપયોગ વધી રહ્યો છે. આ પ્રકારની ડીવાઈસમાં વાયરલેસ નેટવર્કની સુવિધા હોવાથી તે Wi-Fi દ્વારા કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક સાથે જોડાય શકે છે. આવા સંજોગોમાં Wi-Fi નેટવર્ક ઊભું કરવા વાયરલેસ એક્સેસ પોઈન્ટ ની જરૂર પડતી હોય છે. એક્સેસ પોઈન્ટનો એક કેબલ સ્વીચ સાથે જોડાયેલ હોય છે જે સમગ્ર સંસ્થાના કમ્પ્યૂટરનું જોડાણ પૂરું પાડે છે. કોઇપણ સમયે એક્સેસ પોઈન્ટ દ્વારા 4-5 કે તેથી વધુ કમ્પ્યૂટર વાયર વગર પણ નેટવર્કમાં જોડાઈ શકે છે.

આકૃતિ 1.13 વાયરલેસ એક્સેસ પોઈન્ટ

બ્રીજ (Bridge)

જયારે કોઇપણ બે LANનું જોડાણ કરવું હોય ત્યારે બ્રીજનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ઉદાહરણ માટે ધારો કે બે અલગ બિલ્ડીંગમાં બે LAN છે અને તમારે આ બન્ને LAN વચ્ચે જોડાણ કરવું હોય તો Bridge નામનાં Device દ્વારા આ સંભવ છે.

રાઉટર (Router)

જયારે પણ કોઇ LAN નું જોડાણ WAN સાથે અથવા અલગ અલગ WANનું જોડાણ કરવું હોય ત્યારે Router નામના ઉપકરણનો ઉપયોગ થાય છે. Router પથ નક્કી કરવાનું (Route Discovery & Forwarding) કાર્ય પણ કરે છે. જયારે કોઇ Device Bridge તેમજ router, બન્નેનું કાર્ય કરે ત્યારે તેને BROUTER કહેવાય છે.

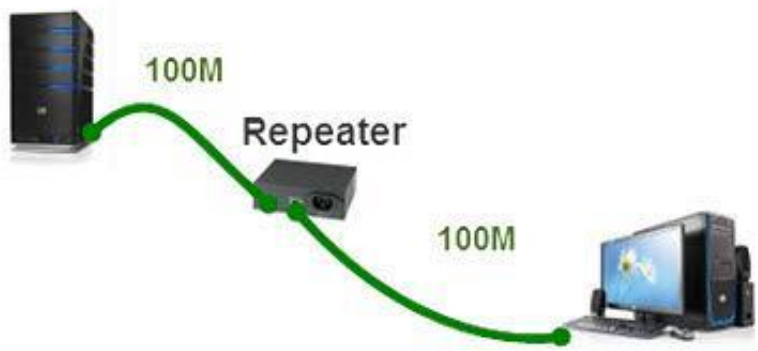
આકૃતિ 1.14 Router

ગેટવે (Gateway)

ગેટવે એ એક એવું ડિવાઈસ છે કે જે બે અલગ અલગ પ્રકારના નેટવર્કનું જોડાણ કરે છે. ઉદાહરણ તરીકે કમ્પ્યૂટર નેટવર્કનું જોડાણ મોબાઇલ નેટવર્ક કે ટેલિફોન નેટવર્ક સાથે કરવું. આજકાલ બજારમાં ઉપલબ્ધ Router તેમજ Switchમાં ગેટવેની મર્યાદિત સુવિધા હોય છે.

એમ્પ્લીફાયર અને રીપીટર (Amplifier & Repeater)

વાયરનો ઉપયોગ જ્યારે કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં કરવામાં આવે ત્યારે કેબલની લંબાઇ ધ્યાનમાં રાખવી જોઇએ. જો UTP કેબલ 100 મીટરથી વધુ લંબાઇ ધરાવે તો તેમાં વહન થતા Electric Signals નબળા પડી શકે છે અથવા ખામી સર્જાય શકે છે. આવા સંજોગોમાં એમ્પ્લીફાયર (Amplifier) અને રીપીટર (Repeater) Signalની શક્તિ વધારી તેમાંની ખામી દૂર કરી આગળ વધારે છે. આ પ્રકારના ઉપકરણનું કાર્ય પંપીગ સ્ટેશન જેવું હોય છે.



આકૃતિ 1.15 Repeater

ક્રીપીંગ ટૂલ (Crimping Tool)

UTP કેબલમાં કનેકટર જોડવા માટે પક્કડ જેવા Crimping Toolનો ઉપયોગ થતો હોય છે. આ ટૂલ દ્વારા RJ-45 Connectorને UTP કેબલ સાથે આસાનીથી જોડી શકાય છે.

આકૃતિ 1.16 Crimping Tool

1.7 નેટવર્ક ટોપોલોજી (Network Topology)

LANમાં ભાગ લેતા વિવિધ કમ્પ્યૂટર એક-બીજા સાથે કેવી રીતે જોડાયેલા છે, તે વ્યવસ્થાને નેટવર્ક ટોપોલોજી (Network Topology) કહેવામાં આવે છે. બસ, રીંગ, મેશ, સ્ટાર, ટ્રી તથા હાઇબ્રીડ વગેરે પ્રકારની ટોપોલોજી

પ્રચલિત છે. આજ-કાલ મોટાભાગના કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં સ્ટાર ટોપોલોજી વધુ પ્રમાણમાં જોવામાં આવે છે. ચાલો હવે આપણે દરેક ટોપોલોજીનો સંક્ષિપ્ત પરિચય મેળવીએ.

બસ ટોપોલોજી (Bus Topology)

આ પ્રકારની ટોપોલોજી પહેલાનાં સમયમાં ખૂબજ પ્રચલિત હતી. આમાં બધાજ કમ્પ્યૂટર એક મુખ્ય કેબલ (Bus) સાથે જોડાયેલ હોય છે. (જે રીતે સોસાયટીમાં પાણીની પાઇપ દરેક ઘર સાથે જોડાયેલ હોય છે) તે સમયે Co-axial cableનો ઉપયોગ વધુ પ્રચલિત હતો. Bus Topologyમાં એક વિશિષ્ટ પ્રકારનું ડિવાઈસ જેને મધ્યસ્થ નિયંત્રક (Central Controller) કહેવાય છે, તે પણ જોડાયેલું હોય છે. નેટવર્કમાં કોઇપણ બે કમ્પ્યૂટર જયારે એક-બીજા સાથે ડેટાનું પ્રત્યાયન કરવા ઇચ્છતા હોય ત્યારે તે બન્ને કમ્પ્યૂટર વચ્ચે પથ રચવાનું કાર્ય Central Controllerનું છે. આ પ્રકારની વ્યવસ્થામાં કોઇપણ સમયે ફકત બે કમ્પ્યૂટર Communicate કરી શકે છે તેમજ કમ્પ્યૂટરની સંખ્યા વધતા નેટવર્કનું કાર્ય ધીમી ગતિએ ચાલે છે. જો મુખ્ય વાયર (bus)ને ક્ષતિ પહોંચે તો સંપૂર્ણ નેટવર્ક બંધ થઇ શકે છે.

રીંગ ટોપોલોજી (Ring Topology)

આ ટોપોલોજીમાં દરેક કમ્પ્યૂટર વર્તુળાકાર રીતે એક-મેક સાથે Connect થયેલા હોય છે. આ પ્રકારની રચનાને લૂપ (Loop) પણ કહેવામાં આવે છે. Ring Topologyમાં ડેટાનું પ્રત્યાયન વતુર્ળમાં ફકત એકજ દિશામાં થઇ શકે છે. કોઇપણ સમયે ફકત બે કમ્પ્યૂટર વચ્ચે ડેટાનું પ્રત્યાયન થઇ શકે છે તેમજ એક સાથે બેથી વધુ કમ્પ્યૂટર ડેટાનું પ્રત્યાયન કરી ન શકે તે માટે ટોકન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. ટોકન વ્યવસ્થામાં દરેક કમ્પ્યૂટરને ચોક્કસ સમય માટે વારા-ફરતી ટોકન આપવામાં આવે છે. જે કમ્પ્યૂટર પાસે ટોકન હોય ફકત તે જ કમ્પ્યૂટર અન્ય કમ્પ્યૂટરને ડેટા મોકલી શકે છે. Ring Topologyમાં પણ નેટવર્ક ધીમી ગતિથી કાર્ય કરતું હોય છે તેમજ જો Loopમાં ક્ષતિ પહોંચે તો સંપૂર્ણ નેટવર્ક બંધ પડી જાય છે.

મેશ ટોપોલોજી (Mesh Topology)

મેશ ટોપોલોજીમાં દરેક કમ્પ્યૂટર અન્ય બધા કમ્પ્યૂટર સાથે જોડાયેલા હોય છે. દરેક કમ્પ્યૂટર અન્ય કમ્પ્યૂટર સાથે અલગ અલગ વાયર દ્વારા જોડાયેલ હોય છે. આ પ્રકારની ટોપોલોજીમાં વિશેષ પ્રકારના Network cardની જરૂર પડતી હોય છે કે જેમાં એકથી વધુ વાયરને જોડી શકાય. Mesh Topologyનું અમલીકરણ ખૂબજ અઘરું છે. તેમજ જેમ વધુ કમ્પ્યૂટરને જોડવાનો પ્રયત્ન કરવાં તેમ વધુને વધુ કેબલની જરૂરિયાત પડે છે.

સ્ટાર ટોપોલોજી (Star Topology)

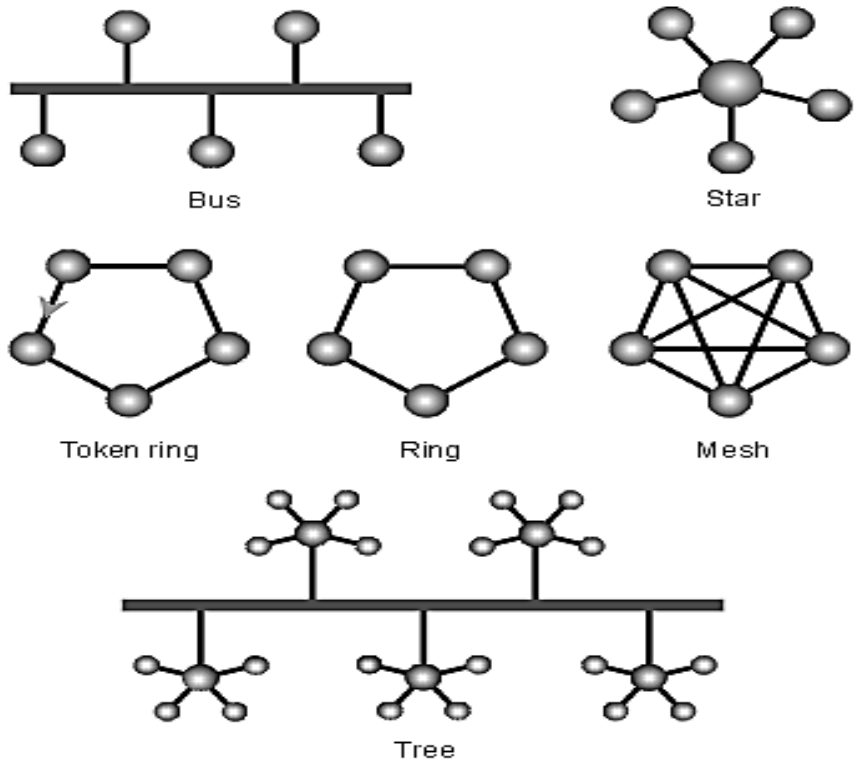
આ પ્રકારની ટોપોલોજીમાં દરેક કમ્પ્યૂટર એક વિશિષ્ટ પ્રકારના ડિવાઈસ સાથે જોડાયેલ હોય છે. આ ડિવાઈસ હબ કે સ્વીચ હોય શકે છે. હબ/સ્વીચ નિયંત્રક જેવું કાર્ય કરે છે. દરેક કમ્પ્યૂટર એક-બીજા સાથે હબ અથવા સ્વીચ સાથે જોડાયેલા હોય છે તેમજ ડેટાનું પ્રત્યાયન પણ તેના દ્વારા થતું હોય છે.

આજકાલ મોટાભાગનાં નેટવર્કમાં Star Topologyનો ઉપયોગ વધુ જોવામાં આવે છે. મુખ્યત્વે Switchનો ઉપયોગ થતો હોય છે તેમજ UT Cableદ્વારા બધા કમ્પ્યૂટરને સ્વીચ સાથે Connect કરવામાં આવે છે. હબ અથવા સ્વીચ બજારમાં સરળતાથી ઉપલબ્ધ હોવાને લીધે તેમજ નેટવર્ક ઝડપી ગતિથી કાર્ય કરતું હોવાથી આ ટોપોલોજી વધુ પ્રચલિત થઇ છે. Star Topology નો મુખ્ય ફાયદો એ છે કે જો કોઇ Cableને ક્ષતિ પહોંચે તો ફકત એક કમ્પ્યૂટર નેટવર્કથી Disconnect થઇ જાય છે જયારે અન્ય કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં કાર્ય કરતાં રહે છે. પરંતુ જો હબ અથવા સ્વીચ બંધ પડી જાય તો સમગ્ર નેટવર્ક કાર્ય કરતું બંધ થઇ શકે છે.

ટ્રી ટોપોલોજી (Tree Topology)

જયારે કમ્પ્યૂટરની ગોઠવણી શ્રેણીબદ્ધ વૃક્ષનો આકાર લે ત્યારે ટ્રી ટ્રોપોલોજીની રચના કહેવાય. આ પ્રકારની રચના માટે કયારેક એકથી વધુ ટોપોલોજીનો પણ ઉપયોગ થાય છે. જયારે વધુ સંખ્યામાં કમ્પ્યૂટરને નેટવર્ક સાથે જોડવા હોય ત્યારે Tree Topology દ્વારા આ કાર્ય સરળતાથી થઇ શકે છે.

હાઇબ્રીડ ટોપોલોજી (Hybrid Topology)



આકૃતિ 1.17 નેટવર્ક ટોપોલોજી

કયારેક એકથી વધુ ટોપોલોજી દ્વારા નેટવર્ક રચનામાં આવે છે. અલગ-અલગ LAN ને જોડવાથી એક મોટું નેટવર્ક બને છે જેમાં દરેક LANની અલગ ટોપોલોજી હોય શકે છે. આવા સંજોગોમાં જયારે અનેક ટોપોલોજીનો ઉપયોગ કરવામાં આવે ત્યારે હાઇબ્રીડ ટોપોલોજી કહેવાય છે.

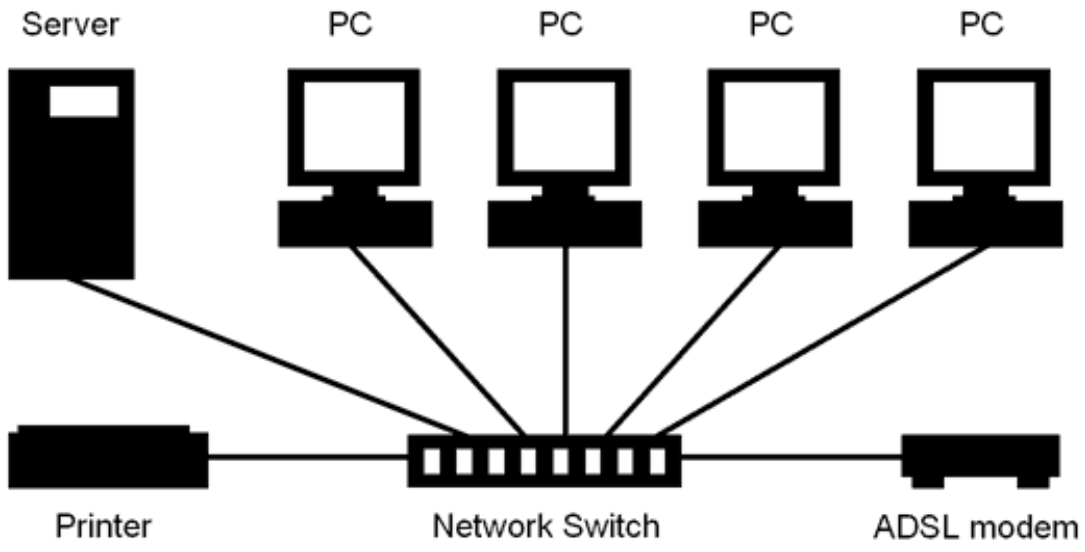
1.8 કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક મોડલ (Computer Network Models)

કમ્પ્યૂટર નેટવર્કને તેની કાર્ય પ્રણાલીને ધ્યાનમાં રાખીને બે ભાગમાં વહેંચી શકાય છે.

કલાઇન્ટ-સર્વર મોડલ (Client - Server Models)

જયારે પણ નેટવર્કમાં અનેક Workstation કોઇપણ Server સાથે જોડાયેલ હોય ત્યારે તે Client-Server મોડલ પ્રમાણે કાર્ય કરે છે. સર્વર એ ડિસ્ક ડ્રાઈવ (ફાઈલ સર્વર), પ્રિન્ટર (પ્રિન્ટ સર્વર), અથવા નેટવર્ક ટ્રાફિક (નેટવર્ક સર્વરો) નું નિયમન કરવા માટે સમર્પિત શક્તિશાળી કોમ્પ્યુટરો અથવા પ્રક્રિયાઓ છે જયારે ક્લાઈન્ટ એ PC અથવા વર્કસ્ટેશનો છે જેના પર યુઝર તેના પ્રોગ્રામ ચલાવે છે. ક્લાઈન્ટ ફાઈલ, ઉપકરણો, અને પ્રોસેસિંગ માટે સર્વર પર આધાર રાખે છે.

સર્વરમાં અઢળક માહિતીનો સંગ્રહ થયેલ હોય છે, ક્લાયન્ટ આ માહિતી મેળવવા માટે Request (દરખાસ્ત) મોકલે છે ત્યારે Server તેને યોગ્ય Response (પ્રત્યુત્તર) આપતું હોય છે. આથી Client-Server Model, Request–Response પ્રણાલીથી કાર્ય કરે છે.



આકૃતિ 1.18 Client-Server Model

પીયર-ટુ-પીયર મોડલ (Peer–to-Peer Model)

પીયર-ટુ-પીયર મોડલમાં દરેક Workstation કમ્પ્યૂટર અન્ય Workstation કમ્પ્યૂટરને request મોકલી શકે તેમજ અન્ય Workstationને Response આપી શકે છે. આ મોડેલમાં દરેક કમ્પ્યૂટરનો દરજ્જો સમાન હોય છે. આ મોડલ અંતર્ગત કોઇપણ નેટવર્કમાં સર્વર હોતું નથી. ઉદાહરણ તરીકે Bit torrent પ્રોટોકોલ આ મોડલમાં કાર્ય કરે છે જેના દ્વારા કોઇપણ નેટવર્ક સાથે ફાઇલ Upload કે download કરી શકાય છે.

1.9 સ્વાધ્યાય

Q1. યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો

1 ઈન્ટરનેટ _____ પ્રકારનું નેટવર્ક છે.

(A) LAN (B) MAN

(C) WAN (D) PAN

2 કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં ડેટા પ્રત્યાયની ઝડપને _____ કહેવામાં આવે છે.

(A) પ્રોટોકોલ (B) બેન્ડવીથ

(C) તરંગ (D) ટોપોલોજી

3 _____ ડિવાઈસ સિગ્નલની શકિત વધારે છે.

(A) મોડેમ (B) રાઉટર (C) હબ (D) એમ્પ્લીફાયર

4 _____ ટોપોલોજીમાં Hub કે Switchનો ઉપયોગ થતો હોય છે.

(A) STAR (B) BUS (C) RING (D) MESH

5 _____ પ્રકારના કેબલ ડેટા પ્રત્યાયન માટે પ્રકાશના તરંગોનો ઉપયોગ કરે છે.

(A) UTP કેબલ (B) Co-Axialકેબલ (C) Fiber Optic કેબલ (D) STP કેબલ

Q2. યોગ્ય વિકલ્પ વડે ખાલી જગ્યા પૂરો

1. કમ્પ્યૂટર નેટવર્કમાં પ્રમાણિત નિયમો તથા કાર્યવાહીઓના ગણને _____ કહેવામાં આવે છે.
2. _____ પ્રકારનું કમ્પ્યૂટર નેટવર્ક શહેરમાં પ્રસ્થાપિત થયેલું હોય છે.
3. RJ-45 કનેકટર _____ પ્રકારના કેબલમાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે.
4. Wi-Fi નેટવર્ક _____ પ્રકારના પ્રસારણ માધ્યમનો ઉપયોગ કરે છે.
5. સ્ટાર ટોપોલોજીમાં વિવિધ કમ્પ્યૂટરને જોડવા માટે _____ ઉપકરણનો ઉપયોગ થાય છે.
1. વાયરલેસ નેટવર્કમાં સ્વીચ જેવું કાર્ય _____ ડિવાઈસ કરે છે.

Q3. નીચેના વાક્યો ખરાં છે કે ખોટાં તે કહો.

(1) જે ડિવાઈસ Bridge તેમજ Routerનું કાર્ય કરે છે તેને Brouter કહેવાય છે.

(2) કોઇપણ સંસ્થાના ખાનગી નેટવર્કને BAN કહેવાય છે.

(3) Wi-Fi નેટવર્ક પ્રસ્થાપિત કરવા માટે Gatewayની જરૂર પડતી હોય છે.

(4) Client-Server Modelનું કાર્ય request-response પ્રણાલીથી થતું હોય છે.

(5) Crimping Toolની મદદ વડે Fiber Optic કેબલમાં કનેકટરનું જોડાણ કરી શકાય છે.

Q4. યોગ્ય જોડકાં જોડો:

1. RJ-45 કનેકટર	a. Fiber Optic કેબલ
2. BNC કનેકટર	b. ઉપગ્રહ ટેકનોલોજી
3. SC/ST કનેકટર	c. ડાયલ-અપ કનેકશન
4. VSAT	d. UTP કેબલ
5. મોડેમ	e. Co-Axial કેબલ

જવાબો

Q1. 1. C (WAN) 2. B (બેન્ડવીથ) 3. D (એમ્પ્લીફાયર) 4. A (STAR) 5. C (Fiber Optic કેબલ)

Q2. 1. પ્રોટોકોલ 2. MAN 3. UTP 4. વાયરલેસ 5. હબ અથવા સ્વીચ 1. Wireless Access Point

Q3. 1. ખરું 2. ખોટું 3. ખોટું 4. ખરું 5. ખોટું

Q4. 1. RJ-45 કનેકટર - d (UTP કેબલ) 2. BNC કનેકટર – e (Co-Axial કેબલ)
3. SC/ST કનેકટર - a (Fiber Optic કેબલ) 4. VSAT – b (ઉપગ્રહ ટેકનોલોજી)
5. મોડેમ – c (ડાયલ-અપ કનેકશન)