పదనాల్గవ అధ్యాయం

కంప్యూటర్ - నెట్‌వర్కింగ్

డేటా ఒక చోటినించి, మరో చోటికి అటూ, ఇటూ అందజేయడాన్ని కంప్యూటర్ పరిభాషలో డేటాని కమ్యూనికేట్ చేయడం అంటారు. రెండు కంప్యూటర్లు అనుసంధింపబడి ఉంటే, అవి ఎంత వేగంగా డేటాని ఇచ్చి పుచ్చుకుంటాయో, ఆ వేగాన్నే కమ్యూనికేషన్ రేట్ లేదా డేటా ట్రాన్స్‌ఫర్ రేట్ అంటారు. దీన్ని బిట్స్ పర్ సెకండ్ లేదా బి.పి.ఎస్. లలో కొలుస్తారు. దీన్నే బాడ్ రేట్ అని కూడా అంటారు. మెయిన్‌ఫ్రేం కంప్యూటర్లలో ఈ బాడ్ రేట్ 19200 లేదా అంత కన్నా ఎక్కువ ఉంటుంది. పీసీలలో 300 నించీ 9600 బి.పి.ఎస్. బాడ్ రేట్ ఉంటుంది. రెండు కంప్యూటర్లని ఎలా కలుపుతారన్న సందేహం కలగడం సహజం. రెండు కానీ అంత కన్నా ఎక్కువ కంప్యూటర్లనీ, ఇతర వనరులనీ కలపడాన్ని(ఒకే త్రాటిపైకి తేవడాన్ని) నెట్‌వర్కింగ్ అంటారు. మెయిన్‌ఫ్రేంలని వాటి టర్మినల్లకి కలిపేటపుడు, ఆ మెయిన్‌ఫ్రేం, టర్మినల్లూ ఒకే చోట ఉండవచ్చు లేదా మెయిన్‌ఫ్రేం ఒకచోటా, టర్మినల్లూ వేరే చోటా ఉండవచ్చు. అలాగే వేర్వేరు చోట్ల ఉండే కంప్యూటర్లని ఈ నెట్‌వర్క్‌ల సహాయంతో కలపవచ్చు.

డేటా కమ్యూనికేషన్లు

డయలప్ సౌకర్యం ద్వారా గానీ, ప్రవేటు(లేదా లీజ్డ్) టెలిఫోన్ లైన్‌ల ద్వారా లేదా రేడియో తరంగాలని వాడుకుని వైర్లెస్ పద్ధతి ద్వారా లేదా శాటిలైట్ల సాయంతో చిన్న డిష్ యాంటెన్నా ద్వారా కంప్యూటర్ల నెట్‌వర్క్‌లని కలపవచ్చు. డయలప్ సౌకర్యం అంటే కంప్యూటర్ ఉన్నచోట టెలిఫోన్ లైన్లు ఉండి, దానికి కొన్ని టెలిఫోన్ నెంబర్లు ఇవ్వబడతాయి. ఈ లైన్లు కంప్యూటర్‌కి కలపబడి ఉంటాయి. ఆ కంప్యూటర్‌ని వాడాలనుకున్నపుడు, మనకి ఇచ్చిన నెంబర్‌కి డయల్ చేయాలి. ఆ లైన్ ఫ్రీగా ఉంటే కంప్యూటర్‌తో కనెక్షన్ ఏర్పడుతుంది. అదే ప్రవేటుగా లేదా లీజ్డ్ (లేదా స్విచ్డ్) లైన్లు అనేవి ప్రత్యేకంగా ఉండే టెలిఫోన్ లైన్లు మన కోసం సదా అందుబాటులో ఉంటాయి. రేడియో ఫ్రీక్వెన్సీలని వాడుకుంటూ వైర్‌లెస్ కనెక్షన్లని ప్రత్యేకంగా ఏర్పాటు చేసుకోవచ్చు లేదా డిష్ యాంటెన్నాలతో శాటిలైట్ కనెక్షన్లని వాడుకోవచ్చు.

డేటా బట్వాడా అన్నపుడు మనకి అనలాగ్ కీ, డిజిటల్‌కీ తేడా తెలిసి ఉండాలి. కంప్యూటర్ కి తెలిసిన అన్ని సిగ్నల్స్ డిజిటల్‌వే(0,1). మన మాటలు, చిత్రాలు, సంగీతం - ఇవన్నీ సాధారణంగా విద్యుత్ సంకేతాలుగా మార్చినపుడు అనలాగ్ గానే ఉంటుంది. టెలిఫోన్ లైన్ కూడా సాధారణంగా అనలాగ్ పద్ధతిలో పనిచేస్తుంది. అదే, కంప్యూటర్ పంపే సిగ్నల్స్ డిజిటల్‌వి.కొన్ని సాధనాల ద్వారా అనలాగ్ ని డిజిటల్‌గా, డిజిటల్‌ని అనలాగ్ గా మార్చవచ్చు.

డేటా అనేది సీరియల్(వరస)గా, పారలెల్(సమాంతరం)గా ప్రసారం చేయబడుతుంది. సమాంతర డేటా ప్రసారంలో అనేక సమాంతర వరసలు(దీన్నే పారలల్ లైన్లంటారు) ఉండి, ప్రసారానికి (ట్రాన్స్‌మిషన్) వేరేగా, సిగ్నల్‌ని అందుకోవడానికి (రిసీవింగ్) వేరేగా లైన్లు వాడబడతాయి. అదే సీరియల్ డేటా ట్రాన్స్‌మిషన్ లో ఒక బిట్ తర్వాత మరో బిట్ - ఇలా డేటా అంతా వరసగా పంపబడుతుంది. ఇందులో రెండే లైన్లు ఉంటాయి. ఒకటి ప్రసారానికీ, మరొకటి అందుకోడానికీ వాడబడతాయి. సీరియల్ ట్రాన్స్‌మిషన్ వేగం, పారలల్ ట్రాన్స్‌మిషన్ వేగం కన్నా తక్కువ. ఈ డేటా కమ్యూనికేషన్స్ సక్రమంగా జరగడానికి కమ్యూనికేషన్ ప్రోటోకోల్స్ అని ప్రమాణాలు ఉన్నాయి. డేటాని ఏ క్రమంలో పంపాలి. ఎలా పంపాలి - అన్న సంగతులు ఇందులో ఉంటాయి. ఒక్కో హార్డ్‌వేర్, సాఫ్ట్‌వేర్ ఒక్కో రకమైన ప్రోటోకోల్ వాడే దానికై తయారు చేయబడ్డాయి. ఈ ప్రోటోకోల్స్ ఐ.ఎస్.ఓ., సి.సి.ఐ.టి.టి., ఐ.ఇ.ఇ.ఇ. అన్న సంస్థలు తయారుచేసిన కొన్ని అంతర్జాతీయ ప్రమాణాలు. ఈ ప్రపంచ ప్రమాణాలన్నీ కింద చెప్పిన పనులని క్రమబద్ధీకరణ చేయడానికై నిర్దేశించబడ్డాయి.

* సమాచార బట్వాడాని నియంత్రించడం
* డేటా నిర్మాణం, స్వరూపం - వీటిని నిర్దేశించడం
* తప్పులనించీ కోలుకోవడం(దీన్నే ఎర్రర్ డేటా రికవరీ అంటారు)
* పునః ప్రసారాన్ని నియంత్రించడం
* అనేక సాఫ్ట్‌వేర్ లని మేనేజ్ చేయడం

రెండు కమ్యూనికేషన్ సాధనాల మధ్య ఈ డేటా బదిలీ వ్యవహారం సక్రమంగా జరగాలీ అంటే ఆ రెండు సాధనాలూ ఒకే ప్రోటోకోల్ ఆధారంగా పనిచేయడం చాలా అవసరం. డేటా అనేది ఎబ్‌సిడిక్(EBCDIC) లేదా ఏస్కీ(ASCII) అని పిలవబడే కోడ్ ల ఆధారంగా సూచింపబడతాయి. రెండు సాధనాల మధ్య ఈ కోడ్ ల (లేదా డేటా) మార్పిడి జరగాలంటే, రెండు చోట్లా డేటా పంపడానికి, అందుకోడానికీ ఒకే రకమైన సాధనం ఉండాలి. ఒక చోట నించి డేటా ఏ క్రమంలో పంపబడుతుందో, అదే క్రమంలో రెండో చోట అందుకోబడాలి. డేటా ప్రసార పద్ధతి అనేది కోడ్ చేయబడ్డ అక్షరాలు ఎలా ప్రసారానికి అమర్చబడ్డాయో అలాగే అందుకునే

సాధనానికి చేరవేసే విధం. రెండు కంప్యూటర్ల మధ్య సమాచార సంబంధం ఏర్పడాలి అంటే ఆ రెండూ డేటా ప్రసారాలని సరిగ్గా అర్థం చేసుకోగలగాలి. దాన్నే సింక్రనైజేషన్ అంటారు. అంటే చెప్పింది సరిగ్గా అర్థం చేసుకునే వీలు కలుగుతుంది. ఈ సింక్రనైజేషన్ చేయడానికి సింక్రనస్, అసింక్రనస్ అని రెండు పద్ధతులు వాడబడతాయి. సింక్రనస్ పద్ధతిలో అక్షరాలన్నీ ఓ సమూహంగా(గ్రూప్‌గా) పంపబడతాయి. వాటికి తోడు కొన్ని నియంత్రణ చేసే అక్షరాలని మొదట్లోనూ, చివర్లోనూ ఉంచబడతాయి. వాటికే స్టార్ట్, ఎండ్ అక్షరాలని పేరు. గమ్యం చేరాక సరిగ్గా డేటా పంపబడిందీ లేనిదీ ఆ అక్షరాల సహాయంతో నిర్ధారింప బడుతుంది.

సింక్రనస్ పద్ధతిలో ఏ రెండు అక్షరాల మధ్య దూరమైనా ఒకటేలా ఉంటుంది. రెండు పక్కపక్కని బైట్ల మధ్య ఖాళీ ఉండదు. అదే అసింక్రనస్ పద్ధతిలో ప్రతీ అక్షరం వేరువేరుగా పంపబడుతుంది. ప్రతీ అక్షరానితో బాటూ తొలి, తోక అక్షరాలు పంపబడతాయి. అంటే ప్రతీ అక్షరానికీ ముందూ వెనకా ఉండి(సెక్యూరిటీ వాళ్ళు మినిష్టర్ కి ఆ పక్కా, ఈపక్కా ఉండేట్టు) రక్షిస్తూ ఉంటాయి. ఈ తొలి, తోక బిట్ల వల్లే డేటా సింక్రనైజేషన్ జరుగుతుంది. సింక్రనస్ పద్ధతిలో కన్నా అసింక్రనస్ పద్ధతిలో డేటా ప్రసారమయ్యే వేగం తక్కువ.

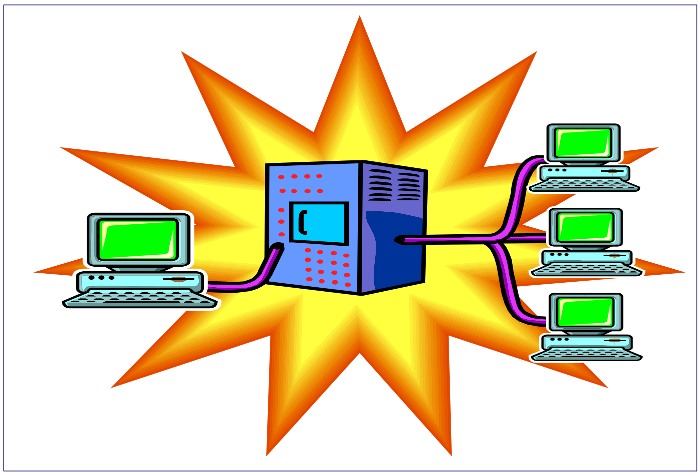
ఈ డేటా బట్వాడా జరిగే వేగాన్ని బిట్స్ పర్ సెకండ్ తో కొలుస్తారు. అసింక్రనస్ పద్ధతిలో 2400 బ.పి.ఎస్. కన్నా తక్కువ వేగమే ఉంటుంది. ఎటొచ్చీ దీనికి వాడే సాధనాలు చవకగానే దొరుకుతాయి.

డేటా ప్రసారాల మార్గదర్శకత్వం

డేటా ప్రసారాల మార్గదర్శకత్వం ఎలా జరుగుతుందో క్లుప్తంగా తెలుసుకోవడం కూడా అవసరం. డేటా ఎటు వెళ్లాలి అని తెలుసుకుని అటు వేపుకి పంపడానికి కావలసిన సంగతే ఈ డేటా మార్గదర్శకత్వం అనేది. ఈ డేటా పంపబడాల్సిన దిక్కుల గూర్చి చెప్పడానికి సింప్లెక్స్, డ్యూప్లెక్స్ సమాచార పద్ధతులు అనేవి ఉన్నాయి.

సింప్లెక్స్ పద్ధతిలో డేటా ఒక వేపుకి ప్రయాణిస్తుంది. అంటే ఏ నించీ బి కి డేటా పంపాలనుకోండి. సింప్లెక్స్ పద్ధతిలో ఏ నించి బికి పంపగలం. కానీ బి నించి ఏ కి పంపలేం. అదే డ్యూప్లెక్స్ పద్ధతిలో ఒకే సారి ఏ నించి బి కీ , బి నించి ఏ కీ పంపవచ్చు. ఈ డ్యూప్లెక్స్ పద్ధతిలో మళ్లీ రెండు రకాలు. అవే హాఫ్ డ్యూప్లెక్స్, ఫుల్ డ్యూప్లెక్స్ అనేవి. డ్యూప్లెక్స్ పద్ధతిలో డేటా బట్వాడా రెండువేపులా జరుగుతుంది. ఐతే, అది ఏక కాలంలో జరిగితే ఆ పద్ధతిని ఫుల్ డ్యూప్లెక్స్ అనీ, అలా ఏక కాలంలో జరగక పోతే దాన్ని హాఫ్ డ్యూప్లెక్స్ అంటారు. ఉదాహరణకి ఏ నించీ బి కి, బి నించీ ఏ కీ ఏక కాలంలో డేటా బట్వాడా జరగాలనుకుందాం. ముందు ఏ నించి బికి (లేదా బి నించి ఏకి)డేటా పంపబడుతుంది. అలా ఏ నించి బికి డేటా పంపే సమయంలో బి నించి

పంపాల్సి ఉన్నా ఎలాటి డేటా పంపబడదు. ఏ నించీ బికి డేటా పంపాకే బి నించి ఏకి (ఏ నించి బికి) డేటా పంపబడుతుంది. అపుడు ఏ నించి బికి ఎలాటి డేటా పంపబడదు. ఇదీ హాఫ్ డ్యూప్లెక్స్ పద్ధతి. అదే ఏక కాలంలో ఏ నించి బికీ, బి నించి ఏకీ డేటా పంపబడితే, దాన్ని ఫుల్ డ్యూప్లెక్స్ పద్ధతి అంటారు. ఈ రకరకాల డేటా పంపిణీ చేయడానికి వాడే సాధనానికే మల్టీప్లెక్సర్ అని పేరు. వేర్వేరు టర్మినళ్ళు ఒకే కమ్యూనికేషన్ ఛానెల్ వాడుకుని కంప్యూటర్ పనిచేసుకోవడానికి పనికొచ్చే అనుసంధాన కర్తయే మల్టీప్లెక్సర్. దీని కోసం వేరే సాఫ్ట్‌వేర్ లేమీ అక్కర్లేదు.



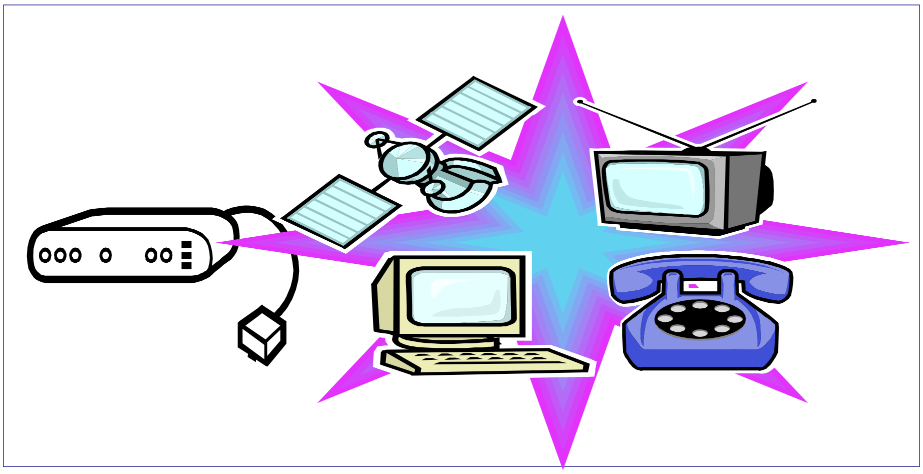
కమ్యూనికేషన్ సాధనాలు

రకరకాల కమ్యూనికేషన్ సాధనాలు కంప్యూటర్లని టర్మినళ్లతో లేదా వేరే కంప్యూటర్లతో అనుసంధానం చేయడానికి వాడతారు. వీటిలో మోడెమ్, లైన్ డ్రైవర్స్, కొడెక్ అనబడే సాధనాలు చెప్పుకోదగ్గవి.

మోడెమ్

మోడెమ్ అంటే మాడ్యులేటర్ - డీ మాడ్యులేటర్ అని వ్యవహరిస్తారు. ఉదాహరణకి రెండు వేర్వేరు చోట్ల చెరొక కంప్యూటర్(లేదా ఓ కంప్యూటర్, ఓ టర్మినల్) ఉందనుకోండి. అవి టెలిఫోన్ లైన్ల ద్వారా కలప బడతాయి. ఐతే, టెలిఫోన్ లైన్లలో అనలాగ్ సంకేతాలే పంపబడతాయి. కంప్యూటర్లేమో డిజిటల్ సంకేతాలనే పంపుతాయి, అర్థం చేసుకుంటాయి. ఈ మోడెమ్ అనేది అనలాగ్ సిగ్నళ్లని డిజిటల్‌కీ, డిజిటల్ సిగ్నళ్లని

అనలాగ్ కి మారుస్తుంది. అంటే, బైనరీ డిజిట్లు వేర్వేరు ఫ్రీక్వెన్సీ అలల రూపంలో మార్చి టెలిఫోన్ లైన్ల ద్వారా ప్రయాణిస్తాయి. రెండో వైపు మోడెమ్ వేర్వేరు పౌనఃపున్యాలున్న అలలని మళ్లీ డిజిటల్ సిగ్నళ్లుగా మారుస్తుంది. కంప్యూటర్లకు ఎలాటి సమస్యలు లేకుండా పనులు జరిగిపోతాయి.



ఐతే, ఇరు వైపులా ఈ మోడెమ్‌లు ఉండాలి. వీటి వేగాన్ని బాడ్ రేట్(BAUD RATE) తో కొలుస్తారు. సెకనుకి ఎన్ని బిట్లని పంపగల దన్నదే బాడ్ రేట్. మనకున్న ప్రస్తుత టెలిఫోన్ నెట్‌వర్క్‌లో(ఇండియాలో) 36 కెబిపిఎస్ (కిలోబిట్స్ పర్ సెకన్) డేటాని మాత్రమే మోడెం ద్వారా బట్వాడా చేయగలం.

లైన్ డ్రైవర్స్

తక్కువ దూరంలో డిజిటల్ సిగ్నల్స్ పంపాలంటే కంప్యూటర్ ని టర్మినళ్లని కలుపుతూ డైరెక్ట్ లైన్లని వేయడం లేదా మోడెమ్ వాడటం చేస్తారు. ఒకే భవనంలో డైరెక్ట్ లైన్లని వేయలేనంత దూరం(ఉదాహరణకి ఏ పది అంతస్థులు ఉన్న భవనంలో) ఉన్నా లేదా లైన్ల సౌకర్యం లేకున్నా అపుడు మోడెమ్ అక్కర్లేదు. దాని స్థానంలో లైన్ డ్రైవర్ అనే మరో చిన్న సాధనం వాడితే సరిపోతుంది. డైరెక్ట్ లైన్లని కొంత దూరం (100 అడుగులు అనుకోవచ్చు) దాకానే వేయగలం. ఆ దూరాన్ని మించితే సిగ్నల్ బలహీనపడుతుంది. అందువల్ల లైన్ డ్రైవర్లు తప్పనిసరి. ఈ లైన్ డ్రైవర్ అనేది మోడెమ్‌లా మాడ్యులేట్ చేయడం గానీ, డీమాడ్యులేట్ చేయడంగానీ చేయదు. తన దగ్గరకి వచ్చిన డిజిటల్ సిగ్నల్‌ని నేరుగా మాధ్యమం ద్వారా(కనెక్షన్ తీగల ద్వారా) కంప్యూటర్ కి, టర్మినల్‌కి అందజేస్తూ ఉంటుంది. వీటిలో డేటా బదిలీ రేటు సెకనుకి 19200 బిట్స్ దాకా ఉంటుంది. ఈ లైన్ డ్రైవర్స్ కంప్యూటర్ కి, టర్మినళ్లకి సంబంధం ఏర్పరచడానికే ఎక్కువగా

వాడతారు. హెచ్చు పౌనఃపున్యం గల సిగ్నల్స్‌ని తగ్గించి(సిగ్నల్ బలహీన పడకుండా) మాధ్యమం గుండా నేరుగా పంపడం వీటి ప్రత్యేకత. వీటిని వాడుకుని ఒక కిలో మీటర్ దూరం దాకా కనెక్షన్ లిచ్చుకోవచ్చు.

కోడెక్

మోడెమ్‌కి సాక్షాత్తూ వ్యతిరేకంగా పనిచేసేదే కోడెక్ అనేది. కంప్యూటర్ నించీ బైటకీ, లోపలికీ డేటా ప్రయాణించేపుడు ఒక ముఖద్వారం లాటి దాని ద్వారా ప్రయాణిస్తుంది. ఈ ముఖ ద్వారాన్నే కంప్యూటర్ పరిభాషలో పోర్ట్(Port) అంటారు. సాధారణంగా ఈ ముఖద్వారంగా ఆర్.ఎస్.232సి అనే పోర్ట్ వాడబడ్తుంది. ఈ కోడెక్ అనేది డేటా కంప్యూటర్ నించీ బైటకీ, లోపలికీ డేటా ప్రయాణించేపుడు తొలి, తోక బిట్లని (వీటినే స్టార్ట్ బిట్, స్టాప్ బిట్ అంటారు) తగిలించి డేటా బదిలీ సక్రమంగా జరిగేలా నియంత్రిస్తుంది.

కేబుల్స్

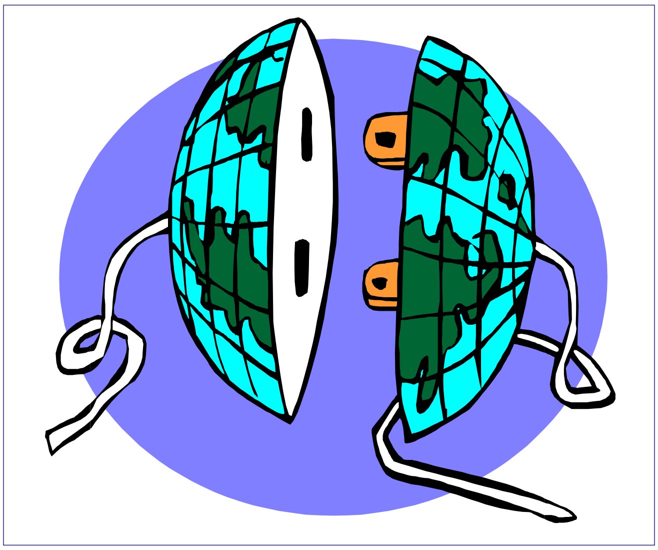
కంప్యూటర్ కీ కంప్యూటర్ కీ మధ్య డేటా పంపబడాలన్నా, మాటామంతి జరగాలన్నా - అవన్నీ కలపబడితేనే అది సాధ్యం. అలా కలపబడటానికి రకరకాల మాధ్యమాలున్నాయి. ఐతే, ఏ చోట ఎలాటి మాధ్యమం వాడాలీ, ఏది మెరుగ్గా పనిచేస్తుంది?, ఏది వాడకుంటే బెస్టు? - డేటా బట్వాడా ఏ మాధ్యమంలో చవక, ఏ బట్వాడా పద్ధతి నాణ్యమైనది? డేటా బదిలీ రేటు ఎంత? - అనే అంశాలపై ఆధారపడుతుంది. ఈ మాధ్యమాలుగా వాడే కేబుళ్ల గూర్చి తెలుసుకుందాం.

1.రెండు తీగల ఓపెన్ లైన్ - డేటా ప్రసార మాధ్యమాల్లో వాడే అతి సులభమైనది ఇది. దీన్నే ఆంగ్లంలో టూ వయర్ ఓపెన్ లైన్ అంటారు. దీనిలో రెండు తీగలు(అంటే ఒక జత తీగలు) 0.4 నించీ 1 మిల్లీమీటరు వ్యాసంతో ఉండీ, ఒకదానికొకటి తగలకుండా పూర్తిగా ఇన్సులేట్ చేయబడి ఉంటాయి. కొన్నిటిలో ఒక జత కాకుండా కొన్ని జతల తీగలుంటాయి. కానీ అన్నీ కలిసి ఒకే కేబుల్‌గా వస్తాయి. వీటిని అతి తక్కువ దూరాలకి (అంటే 50 మీటర్ల దాకా) మాత్రమే వాడతారు. వీటిల్లో డేటా ప్రసారం, బదిలీ రేటు 19200 బి.పి.ఎస్. (సెకనుకి 192000 బిట్లు).

2. రెండు తీగల మెలికల కేబుల్ - ఒక జత ఇన్సులేటెడ్ తీగలు ఒకదానినొకటి పెనవేసుకుని ఉంటాయి. వీటిని వాడటం వల్ల ఓపెన్ లైన్ తీగలని వాడేపుడు వచ్చే శబ్దకాలుష్యం నివారించవచ్చు. పైగా వీటిని ఒక కిలోమీటర్

దూరం దాకా వాడవచ్చు. వీటిల్లో డేటా ప్రసారం, బదిలీ రేటు సెకనుకి 1 నించీ 2 మెగా బైట్లుగా ఉంటుంది. ఐతే ఈ రేటు పెరిగే కొద్దీ దూరం తగ్గించుకోవాల్సి వస్తుంది. అందుకే ఎక్కువ దూరాలకి వాడేపుడు మధ్య మధ్యలో రిపీటర్లనే సాధనాలని వాడతారు. ఈ ట్విస్టెడ్ పెయిర్ వయర్లని టెలిఫోన్ వ్యవస్థలో ఎక్కువగా వాడతారు.

3. కో యాక్షియల్ కేబుల్ - ఈ రకం కేబుళ్ళలో కూడా రెండు తీగలే ఉంటాయి. ఐతే, ఇవి రెండూ రెండు ఘన వాహకాలు(సాలిడ్ కండక్టర్స్)గా ఉంటాయి. రెండిటి మధ్య ఉండే ఖాళీ ఓ డై ఎలక్ట్రిక్ పదార్థంతో నింపబడి ఉంటుంది. కేబుల్ వ్యాసం తగ్గే కొద్దీ, కేబుల్ ద్వారా ప్రసారమయ్యే డేటాలో నష్టం (డేటా ట్రాన్స్మిషన్ లాస్) తగ్గుతుంది. ఈ కేబుళ్ల ద్వారా డేటా ప్రసార, బదిలీ వేగాలు చాలా ఎక్కువే. ఈ కేబుల్స్ 50ఓమ్స్, 75 ఓమ్స్ అని రెండు రకాలుగా వస్తాయి. 50 ఓమ్స్ కేబుల్స్ హైస్పీడ్ బ్రాడ్ బాండ్ నెట్‌వర్క్‌లలో వాడతారు. అదే 75 ఓమ్స్ కేబుల్స్ కేబుల్ టీవీకి దానికి వాడతారు.



4. ఫైబర్ ఆప్టిక్ కేబుల్ - ఫైబర్ ఆప్టిక్ కేబుల్ అనేది ఒక గాజు తీగ లేదా ప్లాస్టిక్ ఫైబర్(పీచు). ఈ కేబుల్‌లో డేటా సిగ్నల్ అనేది ఓ అస్థిరకాంతి(ఫ్లక్చువేటింగ్ లైట్)గా ప్రసారం చేయబడుతుంది. కాంతి తరంగాలిచ్చే బాండ్ విడ్త్, విద్యుత్ తరంగాలిచ్చే బాండ్ విడ్త్ కన్నా చాలా ఎక్కువ. పైగా, వీటిల్లో విద్యుత్ అయస్కాంతపు జోక్యం(ఇంటర్ ఫియరెన్స్) చాలా తక్కువ ఉండటంతో డేటా ప్రసార, బదిలీ వేగం చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఒక సెకనుకి 100 మెగాబైట్ల వేగాన్ని సాధించవచ్చు. సుదూర తీరాలకి డేటా ప్రసార, బదిలీలు చేయాలనుకున్నపుడు ఫైబర్ ఆప్టిక్ కేబుళ్లే మెరుగైనవి.

రేడియో, మైక్రోవేవ్, శాటిలైట్ ఛానెల్స్

విద్యుదయస్కాంత తరంగ ప్రసారాలని వాడుకునేవి రేడియో, మైక్రోవేవ్, శాటిలైట్ ఛానెల్స్ అనేవి. వీటిని వాడి తీగలతో కూడిన మాధ్యమాలు చేరే వైశాల్యాల కన్నా ఎక్కువ భూ వైశాల్యాలని చేరగలం. ఆ వేగం, వైశాల్యాలతో పోలిస్తే, మనం పెట్టే ఖర్చు చాలా తక్కువ. పౌనఃపున్యం (ఫ్రీక్వెన్సీ) 1000 మెగాహెర్ట్జ్ కన్నా తక్కువగా ఉంటే అది రేడియో ఫ్రీక్వెన్సీ అనబడుతుంది. అంతకన్నా ఎక్కువ ఉండేవి మైక్రోవేవ్ ఫ్రీక్వెన్సీలు. ఫ్రీక్వెన్సీ 4 నించి 12 గిగా హెర్ట్జ్‌లుంటే అవి శాటిలైట్ ఫ్రీక్వెన్సీలు అనబడతాయి. రేడియో ఫ్రీక్వెన్సీలు వాడి సెకనుకి 100 నించీ 400 కిలోబైట్లని, మైక్రో వేవ్ ఫ్రీక్వెన్సీలో సెకనుకి 1000 మెగా బైట్లని ప్రసారం చేయవచ్చు. అదే శాటిలైట్ల లింకులతో సెకనుకి 1000 మెగా బైట్లని ప్రసారాన్ని అధిగమించవచ్చు.

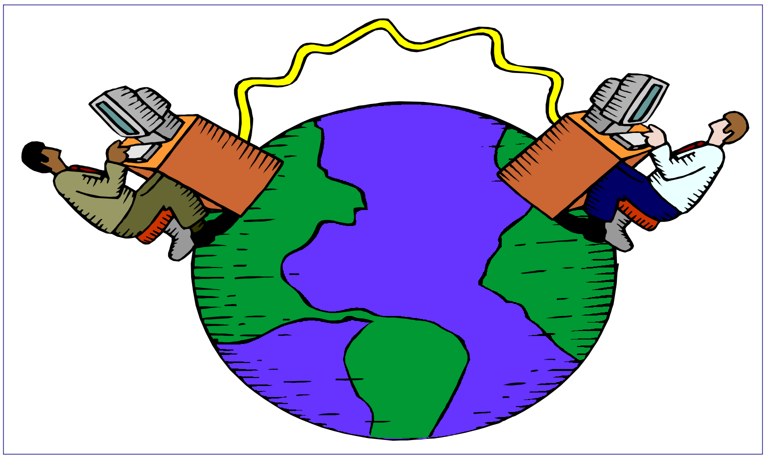
రకరకాల నెట్‌వర్క్‌లు

నేడు కంప్యూటర్ నెట్‌వర్క్ అన్నది ప్రతి చిన్నా, పెద్దా సంస్థకీ వెన్నెముకలా తయారైంది. చిన్న సంస్థల వారి కోసం చిన్నవీ, పెద్ద సంస్థల వారి కోసం పెద్దవీ, వీరందరినీ కలపడానికని ఒకటి - ఇలా రకరకాల చిన్న చిన్న నెట్‌వర్క్‌లూ, పెద్ద పెద్ద నెట్‌వర్క్‌లూ, నెట్‌వర్క్‌ల నెట్‌వర్క్‌లూ ఏర్పాటు అయ్యాయి. డేటా ట్రాన్స్‌ఫర్ చేయడం, ఏకంగా ఫైళ్లనే ప్రపంచంలో ఓ మూలనించీ మరో మూలకి పంపడం, ఇ-మెయిల్స్ పంపుకోవడం మొదలయ్యాయి. చిత్తూరులో కూచుని చికాగోలో ఉండే కంప్యూటర్‌లో ఉండే సమాచారం తెలుసుకోవాలన్నా, బెంగుళూరులో కూచుని, బ్రెజిల్‌లో కాఫీ రేటు కనుక్కోవాలన్నా దానికి ఇ-మెయిల్ పంపి లేదా వాయిస్ చాటింగ్ (సంభాషించడం) ద్వారా సెకన్లలో తెలుసుకోవచ్చు. ఈ ప్రభంజనాన్నే "ఈ మొత్తం ప్రపంచం ఓ పెద్ద గ్రామం" గా మారిపోయిందన్నట్టుగా చెబుతున్నారు.

నెట్‌వర్క్ అంటే అన్నిటినీ కలపడం అని అర్థం. అంటే ఓ వల పన్ని పట్టుకోవడంలా కంప్యూటర్లన్నిటినీ కలపడం. ఈ నెట్‌వర్క్‌లలో చాలా రకాలున్నాయి. ప్రతీ కంప్యూటర్‌కి ఓ చిరునామా ఉంటుంది. ఓ చోటి నించి, మరో చోటికి సమాచారం వగైరా పంపడానికి ఇదెంతో అవసరం. వీటి గూర్చి తెలుసుకునే ముందు రెండు రకాల నెట్‌వర్క్ నిర్మాణాలు(నెట్‌వర్క్ ఆర్కిటెక్చర్స్ అని ఆంగ్లంలో అంటారు) వాడుకలో ఉన్నాయన్న విషయం తెలుసుకోవాలి. వాటిలో మొదటిది - అంచెలంచెల హైరార్కికల్ నెట్‌వర్క్, రెండోది సరిసమానంగా పని చేసే పీర్ నెట్‌వర్క్.

హైరార్కికల్ నెట్‌వర్క్‌లో ఉండే చిరునామా పద్ధతిలో యజమాని - సేవకుడు (దీన్నే ఆంగ్లంలో మాస్టర్ - స్లేవ్ అంటారు) అన్న సంబంధాన్ని కంప్యూటర్లు పాటించాల్సి వుంటుంది. ఓ వ్యవస్థని దాని యజమాని నియంత్రించే లాగా ఒక కంప్యూటర్ ఉండి, తన పరిధిలో ఉండే నెట్‌వర్క్‌ని నియంత్రిస్తూ ఆ నెట్‌వర్క్‌లో ఉండే కంప్యూటర్లన్నీ తన ఆజ్ఞలకి లోబడి పనిచేసేలా చూసుకుంటుంది. ఈ నెట్‌వర్క్‌లో ఉండే కంప్యూటర్లు అన్నిటికీ చిరునామాలని ఈ యజమానిలా ఉండే కంప్యూటరే ఇస్తుంది. ఎటొచ్చీ, కొత్తగా ఒక వనరుని నెట్‌వర్క్‌లో కలపాలంటే ముందే చిరునామా ఏర్పాటు చేయాలి.

పీర్ నెట్‌వర్క్‌లో అన్ని కంప్యూటర్లూ సమానంగా చూడబడటం వల్ల ముందే చిరునామాలని ఏర్పాటు చేసుకోవాల్సిన అవసరం లేదు. పీర్ అంటే, సమానుడు, ప్రభువు అని అర్థం. అంటే నెట్‌వర్క్‌లో ఉండే అన్ని వనరులూ వేనికవే ప్రభువులన్నమాట. కంప్యూటర్ ఐనా, మరోటి ఐనా అది ఒక పీర్‌గానే చూడబడుతుంది. కొత్తగా ఓ వనరు నెట్‌వర్క్‌లోకి జోడించితే, అది తనని తాను మిగిలిన వనరులకి పరిచయం చేసుకుంటుంది. ఈ పీర్ నెట్‌వర్క్‌లనే ఓపెన్ నెట్‌వర్క్‌లనీ అంటారు. ఈ పీర్ నెట్‌వర్క్‌లు లోకల్ ఏరియా నెట్ వర్క్, వైడ్ ఏరియా నెట్‌వర్క్ అని రెండు రకాలు.



లోకల్ ఏరియా నెట్‌వర్క్‌లు

స్థానిక లేదా లోకల్ ఏరియా నెట్‌వర్క్‌లనే వీటిని లాన్ లని అంటారు. లాన్ (LAN) అనేది లోకల్ ఏరియా నెట్‌వర్క్ అనే దానికి సంక్షిప్తరూపం. లోకల్ ఏరియా అంటే స్థానికంగా అని అర్థం. ఒక వ్యవస్థలో కంప్యూటర్ల వాడకం ఎక్కువై, ఖరీదైన కంప్యూటర్లో చోట అవసరానికి మించి ఉండీ, మరో చోట వనరులు చాలకొచ్చిందీ అనుకోండి. లేదూ, మరోచోట ఎక్కువ వనరులు కావలసి వచ్చిందనుకోండి. లేదూ, ఈ కంప్యూటర్ల మధ్య డేటా

మార్పిడి చాలా ఎక్కువ ఉందనుకోండి. అపుడు ఈ కంప్యూటర్లన్నిటినీ స్థానికంగా ఒక నెట్‌వర్క్‌గా ఏర్పాటు చేయగల్గితే, వాటి మధ్య డేటాని, వనరులని పంచుకుని వాడుకోగల అవకాశం కలుగుతుంది. లాన్‌లలో అనేక రకాల కంప్యూటర్లు, ప్రింటర్లు, డిస్క్‌లు, సర్వర్లు, వర్క్ స్టేషన్‌లు - ఇలా అన్నిటినీ ఒకే తాటిపై తేవచ్చు. ఈ లాన్ అనేది ఒకే భవనంలో, పక్క పక్క భవనాలలో మాత్రమే ఉండే అన్ని వనరులనూ కలపడానికి వీలౌతుంది. ఈ లాన్‌లో ఏ రెండు వనరుల మధ్య గరిష్ట దూరం 2 నించీ 5 కిలో మీటర్లు మించదు. లాన్ లక్షణాలు ఇవి:

1. ఈ నెట్‌వర్క్‌లో ఉండే అన్ని సాధనాలూ భాగం(sharing) పంచుకొని పని చేయగలవు.
2. లాన్‌లో ఉండే సాధనాలూ విడివిడిగా కానీ, ఇతర సాధనాలతో కలిసి కానీ పని చేయగలవు.
3. లాన్ విస్తీర్ణం చాలా తక్కువ. ఒక భవనం లేదా పక్క పక్కని భవనాలలో ఉన్న కంప్యూటర్లని మాత్రమే నెట్‌వర్కింగ్ చేయవచ్చు.
4. డేటా బదిలీ లేదా మార్పిడి చేయడానికి ఉండే డేటా ట్రాన్స్‌ఫర్ రేటు చాలా ఎక్కువ.
5. లాన్ లో కలపబడ్డ ప్రతీ కంప్యూటర్ కీ, తోటి కంప్యూటర్లతో సంభాషించే వీలు ఉంటుంది.
6. ఈ లాన్‌ల నిర్వహణకి అయ్యే ఖర్చు చాలా తక్కువ.

లాన్ స్వరూపాలు

లాన్‌లలో ప్రతి సాధనాన్ని ఒక నోడ్ అంటారు. ఈ నోడ్ నే లింక్ స్టేషన్ అని కూడా పిలుస్తారు. ఈ లాన్ నిర్మాణంలో, పని తీరులో మూడు రకాలు ఉన్నాయి. అవి స్టార్, బస్, రింగ్ పద్ధతులుగా పిలవబడుతున్నాయి. ప్రతీ రకం లాన్ లోనూ, కొన్ని సౌకర్యాలూ, కొన్ని అసౌకర్యాలూ ఉన్నాయి. వీటినే లాన్ స్వరూపాలు లేదా లాన్ టోపాలజీ అంటారు.

స్టార్ పద్ధతి : స్టార్ పద్ధతిలో అన్ని నోడ్ లు నేరుగా ఒక కేంద్రీయ నియంత్రణా స్థానంగా పనిచేసే ఓ కంప్యూటర్ కి కలపబడతాయి. ప్రతీ నోడ్ నించి ఈ కేంద్రీయ నియంత్రణా స్థానానికి రెండు వైపులా డేటా, సమాచార బట్వాడా నేరుగా పాయింట్ టు పాయింట్ అన్నట్టు పని చేస్తాయి. ఈ పద్ధతిలో ఒక నోడ్ కి మరో నోడ్ కలపబడాలంటే, విధిగా కేంద్రీయ నియంత్రణా స్థానాన్ని సంప్రదించాకే ఆ రెండు నోడ్ ల మధ్య సంబంధం ఏర్పడుతుంది. ఈ కేంద్రీయ స్థానంలో ఉండే కంప్యూటర్ లేదా కంట్రోలర్ అన్నది అన్ని సమాచార ఛానెళ్లూ పనిచేసేలా చూసుకునే బాధ్యత వహిస్తుంది.

బస్ పద్ధతి : బస్ విధానంలో అన్ని కంప్యూటర్లని లేదా నోడ్‌లని ఒకే లైన్‌లో కలుపుతారు. సమాచారం చేర వేసే మార్గం ఒకటే ఉంటుంది. ఒక నోడ్ నించి మరో నోడ్‌కి డేటా అనేది ఓ చట్రం(ఫ్రేం) లా పంప బడుతుంది. ప్రతీ ఫ్రేంతోనూ ఓ చిరునామా(అడ్రస్) ఉంటుంది. ఒక ఫ్రేం వచ్చినపుడు, దానిలో ఉండే నోడ్ ఎడ్రస్‌ని చూసి గుర్తించి, ఆ నోడ్ ఆ డేటా ఫ్రేంని స్వీకరించి అందులో చెప్పిన పనిని చేస్తుంది. బస్ నెట్‌వర్క్‌లో చెట్టు కొమ్మల మాదిరి ఉండే నెట్‌వర్క్ కూడా ఉంది. ఐతే, దీనిలో ఏదన్నా ఒక నోడ్ పని చేయకపోతే, కనుక్కోవడం కష్టం.

రింగ్ పద్ధతి: సాధనాలన్నీ వలయాకారంలో కలిపి నెట్ వర్కింగ్ చేయడాన్నే రింగ్ నెట్‌వర్క్ లేదా వలయాకారపు నెట్‌వర్క్ అని అంటారు. భౌతికంగా ఒక సాధనం, మరో సాధనానికి నేరుగా(పాయింట్ టు పాయింట్) కలపబడుతుంది. చివరికి ఒక క్లోజ్డ్ నెట్‌వర్క్‌లా వలయాకారం(రింగ్)లాగా ఏర్పడుతుంది. సూచనలూ గట్రా ఫ్రేంల రూపంలోనే పంపబడతాయి. ఐతే, అన్ని నోడ్‌లూ వలయాకారపు నెట్‌వర్క్‌లో ఉండటం వల్ల ఈ ఫ్రేంలన్నీ సవ్యదిశలో (గడియారంలో లాగా) పయనిస్తాయి. ఈ రింగ్ వ్యవస్థలో ఏ ఒక్క నోడ్ పని చేయకపోయినా ఫ్రేంలు ఉత్పత్తి కాక ఆ నెట్‌వర్క్ పనిచేయడం ఆగిపోతుంది.

వైడ్ ఏరియా నెట్‌వర్క్‌లు

లాన్ అన్నది ఒకే భవనంలో అనేక కంప్యూటర్లని నెట్‌వర్క్ చేయడానికి పనికొస్తే, భూగోళంలో ఒకే స్థలంలో కాకుండా వివిధ ప్రదేశాలలో ఉన్న కంప్యూటర్లని నెట్‌వర్క్ చేయడానికి వాన్(WAN) లేదా విశాల వైశాల్య నెట్‌వర్క్‌లు పనికొస్తాయి. వాన్ అనేది వైడ్ ఏరియా నెట్‌వర్క్ అనే దానికి సంక్షిప్త రూపం. ఒక రాష్ట్రానికి పరిమితం అయితే దాటిని స్వాన్(SWAN) లేదా స్టేట్‌వైడ్ ఏరియా నెట్‌వర్క్ అంటారు. అదే ఒక మెట్రోపాలిటన్ నగరానికే పరిమితం ఐతే దానిని స్వాన్(MAN) లేదా మెట్రోపాలిటన్ ఏరియా నెట్‌వర్క్ అంటారు. ఈ నెట్‌వర్క్‌లన్నీ పబ్లిక్ స్విచ్డ్ టెలిఫోన్ నెట్‌వర్క్‌లూ(PSTN) లేదా శాటిలైట్ నెట్‌వర్క్‌లూ, ఐఎస్‌డిఎన్ (ISDN)లని వాడుకుని పనిచేస్తాయి. లోకల్‌గా కొన్ని టెలిఫోన్ లైన్లు లీజుకి తీసుకుని కంప్యూటర్లని నెట్‌వర్క్ చేయవచ్చు. వీనినే వర్చువల్ ప్రైవేట్ నెట్‌వర్క్‌లని కూడా అంటారు. లాన్ అనేది పూర్తిగా దానిని ఏర్పాటు చేసుకున్న కంపెనీ ఆధీనంలో ఉంటుంది. అదే వాన్ అనేది లీజుకి తీసుకున్న టెలిఫోన్ లైన్లని నిర్వహించే వారిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. వాన్‌లో ఒక నోడ్ నించి, మరో నోడ్‌కి డేటా బట్వాడా జరగడాన్ని డేటా స్విచ్చింగ్ అంటారు.

వాన్‌లలో వాడే ప్రత్యేక సాధనాలు కొన్ని ఉన్నాయి. అవే బ్రిడ్జి, రూటర్, గేట్‌వే, ఎక్స్.25 అనుసంధానం అనేవి. బ్రిడ్జి అనేది అడ్రస్ ఫిల్టర్‌గా పనికొస్తుంది. ఒక డేటా పాకెట్ బట్వాడా చేయడానికై వచ్చినపుడు అది ఏ నోడ్‌కి వెళ్లాలీ అని చిరునామాని పరిశీలిస్తుంది. అలా పరిశీలించాక ఈ బ్రిడ్జిలనేవి ఎక్స్.25 లింకులనిచ్చే కొన్ని సూచనలని ఆ పాకెట్‌లకి ముందుగా వెనకగా జోడిస్తాయి. రూటర్ అంటే డేటాని సరైన మార్గంలో పెట్టేది అని అర్థం. నెట్‌వర్క్ వైశాల్యం పెరిగి, పెరిగి ఒక వేళ అసలు కన్నా రెట్టింపు వైశాల్యం అయిందనుకుందాం. అపుడు నెట్‌వర్క్ మీద లోడ్ విపరీతంగా పెరుగుతుంది. అందువల్ల నెట్‌వర్క్ మీద ఒత్తిడి చాలా పెరుగుతుంది. ఈ ఒత్తిడిని తగ్గించడానికే రూటర్‌లని వాడతారు. గేట్‌వేలు రూటర్లలాగే (కొద్దిపాటి తేడాలతో) పనిచేస్తాయి. ఇక పోతే, ఎక్స్.25 ఇంటర్ ఫేస్ అనేది ఇంటర్‌నేషనల్ టెలిగ్రాఫ్ అండ్ టెలిఫోన్ కన్సల్టేటివ్ కమిటీ అనే అమెరికా సంస్థ నిర్దేశించిన పాకెట్ స్విచ్చింగ్ ప్రమాణికాలు.

నెట్‌వర్క్‌లతో లాభాలూ - నష్టాలూ

ఒక కంప్యూటర్ నెట్‌వర్క్ వల్ల ఒకచోట ఎక్కువ వనరులు ఉండి, మిగిలినచోట్ల తక్కువ వనరులు ఉన్నపుడు సంస్థలో ఉన్న వనరులని సమర్థవంతంగా వాడుకోడానికి పనికొస్తుంది. ఉదాహరణకి, ఒక సంస్థలో పది విభాగాలున్నాయి. ప్రింటర్లు ఏ రెండో, మూడో ఉన్నాయనుకుందాం. కంప్యూటర్లతో బాటు ఆ ప్రింటర్లు కూడా నెట్‌వర్క్‌లో ఉంటే, అన్ని కంప్యూటర్‌లూ ఆ ప్రింటర్లని వాడుకోవచ్చు. సర్వర్ కంప్యూటర్ చక్కగా శక్తివంతంగా ఉండి, ఎక్కువ హార్డ్ డిస్క్ సామర్థ్యంతో ఉంటే చాలు. మిగిలిన నోడ్‌లన్నీ అంత శక్తిగలవి కారపోయినా ఫర్వాలేదు. సర్వర్ హార్డ్ డిస్క్‌నే మిగిలిన నోడ్‌లు కూడా వాడుకోవచ్చు. అన్ని నోడ్‌ల మధ్యా సంభాషించుకునేలా, సమాచారం పంపుకునే వీలు ఉంటుంది. సర్వర్ ఆధారంగా పనిచేసే నెట్‌వర్క్‌లతో నష్టాలూ ఉన్నాయి. సర్వర్ కంప్యూటర్ చెడితే, నెట్‌వర్క్ పాడవుతుంది. ఆ కంప్యూటర్ రిపేరయ్యేదాకా నెట్‌వర్క్ పని చేయదు. అలాగే, కేంద్రీకరణ వల్ల డేటా ఎంత మాత్రం క్షేమకరంగా ఉంటుందన్న సమస్య కూడా తలెత్తుతుంది.

వాడుకలో ఉండే నెట్‌వర్క్‌లు

వాడుకలో ఇంటర్‌నెట్, బిట్‌నెట్, కంప్యూసర్వే, ఐఎస్‌డిఎన్, ఐనెట్, కామ్‌నెట్, ఇండో నెట్, నిక్‌నెట్ అని చాలా నెట్‌వర్క్‌లు ఉన్నాయి. వీటిలో కొన్ని నెట్‌వర్క్‌ల గూర్చి తెలుసుకుందాం. ఇంటర్‌నెట్ అనేది ప్రపంచంలో ఉండే అనేక నెట్‌వర్క్‌ల నెట్‌వర్క్. ఇది ఏ ఒక్క సంస్థ గుత్తాధిపత్యంలోనో ఉండదు. నిజానికి ఇది మొదట్లో అమెరికన్ డిఫెన్స్ శాఖ కోసం మాత్రమే నిర్దేశించబడింది. ఆ తరువాత అందరి ముంగిళ్ళలోనూ

ఇపుడు లభిస్తోంది. డేటా, సమాచారం ఉచితంగా లేదా కొంత ఖరీదుకైనా సరే పొందడంలో అందరికీ స్వేచ్ఛ ఉండాలి అనే ఆశయంతో తొలిగా ఓ నెట్‌వర్క్ ఆవిర్భవించింది. దీనిపేరు ఆర్పనెట్(ARPNET). అలాగే బిట్‌నెట్ అనేది న్యూయార్క్ సిటీ యూనివర్శిటీ, యేల్స్ యూనివర్శిటీల సమిష్టి కృషి. బిట్‌నెట్ అనేది "బికాస్ - ఇట్స్ టైమ్ నెట్‌వర్క్" అనేదానికి చిన్న రూపం. ఇ-మెయిల్ సౌకర్యం, కంప్యూటర్లు వాడి విద్యార్థుల అడ్మిషన్స్ పనులను చేయడం, అనేక పరిశోధనల ఫలితాలని కంప్యూటరీకరించి దాచడం దీని ప్రధానోద్దేశ్యం. కంప్యూ సర్వ్ అనేది అమెరికాకి చెందిన ఒక వ్యాపారపరమైన నెట్‌వర్క్. ఇది అమెరికాలో టెలిఫోన్, మైక్రోవేవ్‌ల ఆధారంగా పనిచేసే నెట్‌వర్క్. ఈ నెట్‌వర్క్‌లో ఇ-మెయిల్ సర్వీస్, బులెటిన్ బోర్డ్ సర్వీస్, న్యూస్ రిపోర్ట్స్, హార్డ్‌వేర్‌ల గూర్చిన సమాచారం అంతా ఉంటుంది.

ఈ ఇంటర్‌నెట్ అనేది ఇ-కామర్స్, ఇ-బిజినెస్, ఇ-గవర్నెన్స్ అనే వివిధ ప్రక్రియలకి దారితీసింది. హైపర్ లింక్(HYPER LINK) చేయబడిన అపార సమాచార సంపద పొందడానికి అంతర్జాతీయంగా ఇంటర్నెట్ ఎంతో ఉపయోగపడుతోంది. ఇంటర్నెట్ అనేది టిసిపి/ఐపి అనే సిద్ధాంత నమూనాలని అనుసరించి పనిచేస్తుంది. ఇంటర్నెట్ సర్వీసులని మనకి అందించే కంపెనీలనే ఇంటర్నెట్ సర్వీస్ ప్రొవైడర్స్ లేదా ఐ.ఎస్.పి. అని అంటారు. ఇంటర్నెట్ కనెక్షన్ కావాలనుకున్న వారు , ముందు ఈ ఐ.ఎస్.పి.ల నించి సభ్యత్వం పొందాలి. అలా పొందినవారిని ఇంటర్నెట్ చందాదారులని అంటారు.

ఇండియాలో తొలి ఐ.ఎస్.పి.గా విదేశ్ సంచార్ నిగమ్ (లేదా వి.ఎస్.ఎన్.ఎల్.) పేరు పొందింది. ఆ తర్వాత సత్యం ఆన్ లైన్, మంత్రా ఆన్‌లైన్, నెట్ లింక్స్, నెట్ క్రాకర్స్,టాటానోవా, డిష్‌నెట్ వంటి అనేక ప్రవేటు ఐ.ఎస్.పి.లు ఆరంభం అయ్యాయి. సర్వీస్ ఎవరిదైనా సరే, టెలిఫోన్ కనెక్షన్ తప్పక ఉండాలి. పీసీ ఉండాలి. రెండిటినీ కలిపేందుకై ఒక మోడెం ఉండాలి. చందాదారులు ఇంటర్నెట్ సర్వీస్‌ని వాడుకుని ఆయా ఐ.ఎస్.పిల గేట్-వే కంప్యూటర్ల ద్వారా ఇతర కంప్యూటర్లలో ఉండే సమాచారాన్ని పొందగల్గుతున్నారు. ఇంటర్నెట్ సంక్షిప్త చరిత్రని ఈ పుస్తకం చివరిలో పొందు పర్చబడింది.

ఇటీవలి కాలంలో అందరినోటా నానుతున్న పేరు ఐఎస్‌డిఎన్. ఐఎస్‌డిఎన్ నెట్‌వర్క్‌వల్ల మామూలుగా పంపే డేటాయే కాక మన వాయిస్, విడియో క్లిపింగ్స్ కూడా పంపవచ్చు. ఐఎస్‌డిఎన్ అనేది ఇంటెగ్రేటెడ్ సర్వీసెస్ డిజిటల్ నెట్‌వర్క్ అనేదానికి క్లుప్త రూపం. 1990లో ఐఎస్‌డిఎన్ వాడటం తొలిసారిగా సింగపూర్‌లో ప్రారంభం అయింది. ఇ-మెయిల్, ఆడియో, విడియో, డిజిటల్ డేటా ప్రసారాలు, టెలి కాన్ఫరెన్సింగ్ , టెలిఫాక్స్, విడియో ఫాక్స్, విడియో కాన్ఫరెన్సింగ్‌లాటి సౌకర్యాలు ఐఎస్‌డిఎన్ వాడకంతో ఎక్కువైనాయి. దీన్ని ఇండియాలో మనకు టెలిఫోన్ సౌకర్యాన్ని అందించే సంస్థలు అందిస్తున్నాయి. ఐనెట్ అనేది భారత ప్రభుత్వానికి చెందిన

టెలికామ్ విభాగపు పిఎస్‌పిడిఎన్ నెట్‌వర్క్. పిఎస్‌పిడిఎన్ అంటే పాకెట్ స్విచింగ్ పబ్లిక్ డేటా నెట్‌వర్క్. ఈ ఐనెట్ మెట్రోలని కలపడానికీ, ఉన్న నెట్‌వర్క్‌లని అంతర్జాతీయ నెట్‌వర్క్‌లతో కలపడానికి వాడుతున్నారు. ఇండోనెట్ అనేది మరో భారతీయ నెట్‌వర్క్. ఇది కంప్యూటర్ మెయింటెనెన్స్ కార్పొరేషన్(సి.ఎం.సి.) అన్న భారత ప్రభుత్వరంగ సంస్థ. అలాగే, ఇఆర్‌నెట్(ERNET - ఎర్‌నెట్ అని పిలుస్తారు) అన్నది భారత ప్రభుత్వపు డిపార్ట్‌మెంట్ ఆఫ్ ఎలక్ట్రానిక్స్ వారు ప్రారంభించిన నెట్‌వర్క్. ఎర్‌నెట్ అంటే ఎడ్యుకేషన్ రిసెర్చ్ నెట్‌వర్క్ అని అర్థం.

నిక్‌నెట్(NICNET) అన్నది భారతదేశంలోనే మొట్టమొదటి ప్రభుత్వ విస్తృత కంప్యూటర్ నెట్ వర్క్. ఇది శాటిలైట్ల సహాయంతో పనిచేసే నెట్‌వర్క్. అన్ని జిల్లా కేంద్రాలనీ, రాష్ట్ర రాజధానులనీ కలుపుతూ ఢిల్లీని కేంద్రంగా ఉంచి అన్ని ప్రభుత్వ కార్యాలయాలని ఒకే నెట్‌వర్క్‌పైకి తేవాలన్న ఉద్దేశ్యంతో ప్రారంభించ బడినది. ఈ నిక్‌నెట్ అనేది స్టార్ టోపాలజీని వాడుతుంది. ఇది ఆరంభం అయ్యాక ఇ-మెయిల్, విడియో కాన్ఫరెన్సింగ్, ఇంటర్‌నెట్ సౌకర్యాలు అన్ని ప్రభుత్వ కార్యాలయాల్లో ఆరంభం అయింది.

---000---