4

باب چہارم

ڈیٹا کا ابلاغ اور کمپیوٹر کے نیٹ ورک

(ii)ڈیٹا کا ابلاغ

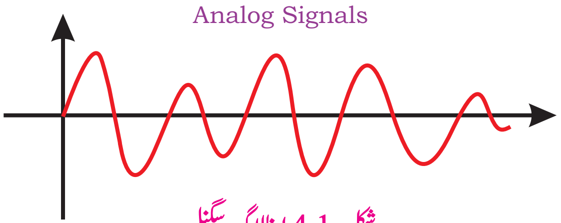
ڈیٹا کا ابلاغ برقی طور پر ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے کا عمل ہے۔ ڈیٹا کا ابلاغ دو پارٹیوں جیسا کہ انسان اور برقی یا کمپیوٹر تبادلے کا عمل ہے۔ ڈیٹا کو تبادلے کے قابل اُس وقت کہا جاتا ہے جب اُسے اُس کے ذریعے سے اُس کی منزل تک پہنچا کر وصول کروا دیا جائے۔

(iii)کوائف یا ڈیٹا ٹرانسمیشن

ڈیٹا کی منتقلی یا ترسیل کے معنی یہ ہیں کہ اُس کی کسی تار یا تار کے بغیر ترسیل ہونا۔ ٹرانسمیشن ڈیٹا کے ذریعے اور اُس فاصلے کے درمیان ہوتی ہے جہاں تک ڈیٹا یا معلومات کو پہنچانا ہو۔

(iv)اینالوگ سگنلز

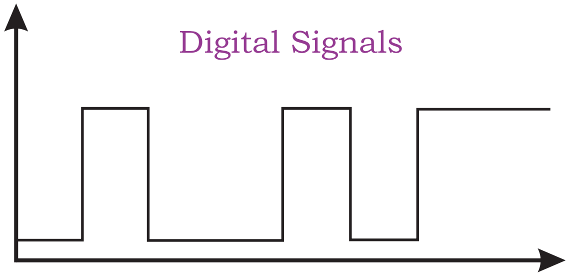
اینالوگ سگنلز مسلسل تبدیل ہونے والے سگنلز یا لہریں ہیں۔ جو وقت گذرنے کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتے رہتے ہیں اور معلومات کی نمائندگی کے لیئے استعمال ہوتے ہیں۔ اینالوگ سگنل کو چند طبعی مقداروں جیسا کہ روشنی اور آواز میں تبدیلیوں کی پیمائش کے لیئے استعمال کیا جاتا ہے۔



شکل 4.1 اینالاگ سگنل

(iv)ڈجیٹل سگنلز

ڈجیٹل سگنل ایک برقی سنگل ہے جو bits کے ایک مخصوص نمونے میں تبدیل ہو کر کسی بھی دیئے گئے وقت پر مسلسل اقدار کی مسلسل نمائندگی کرتے ہیں یہ 0 یا 1 کی شکل میں ہو سکتے ہیں۔



شکل 4.2 ڈیجیٹل سگنل

مقاصدِ خاص

- کمپیوٹر میں ذخیرہ کی گئی معلومات کے ابلاغ کی بنیادی اصطلاحات کی تعریف کیجیئے
- Data rate اور band rate کی اصطلاحات کی وضاحت اُن کے متعلقہ فارمولے اور معیاری اکائیوں کے ذریعے کیجیئے۔
- اینالوگ اور ڈیجیٹل سنگلز کے درمیان تفریق کیجیئے۔
- ڈیٹا ریٹ اور band ریٹ کے درمیان فرق بتایئے۔

4.1 کمپیوٹر میں ذخیرہ کی گئی معلومات کے ابلاغ کی بنیادی اصطلاحات:

ابلاغ کسی پیغام کو بانٹنے کے عمل کو کہتے ہیں۔ دو افراد کے درمیان بات چیت اِبلاغ کی ایک مثال ہے۔ الیکٹرانی ذریعہ ابلاغ عملِی طور پر کار فرما پیغامات کا تبادلہ ہے۔ الیکٹرانی معلومات کا ابلاغ جیسا کہ ای میل اور فوری پیغام رسانی، فون پر بات کرنا وغیرہ معلومات کی پیغام رسانی کی مثال ہیں۔ معلومات کی پیغام رسانی ڈجیٹل پیغامات کا دو مشینوں کے درمیان تبادلہ ہے۔ اس میں پیغام بھیجنے والا اور پیغام وصول کرنے والا دونوں شامل ہوتے ہیں جو ٹرانسمیشن میڈیم کی کسی ایک شکل جیسا کہ کیبل کے ذریعے پیغام رسانی کرتے ہیں۔

4.1.1 ڈیٹا یا معلومات کی پیغام رسانی کی بنیادی اصلاحات:

ڈیٹا یا معلومات کی پیغام رسانی کو سمجھنے کے لیئے اس سے متعلق چند بنیادی اصلاحات کو سمجھنا ضروری ہے۔

(i) ڈیٹا یا کوائف

قدرتی حالت میں پائے گئے تجزیہ کیئے بغیر حقائق اور عددی علامات کو ہم کوائف یا ڈیٹا کہتے ہیں۔ یہ لفظ لاطینی زبان سے لیا گیا ہے اور یہ ڈیٹم کی جمع ہے۔ عبارتیں، نمبر، علاماتیں، شبیہہ، آواز اور وڈیو جن پر کمپیوٹر اور ڈجیٹل آلات سے عملی کام کیا گیا ہو اُسے ہم data کہتے ہیں۔ data کو ہم ایسی معلومات بھی کہہ سکتے ہیں جن پر کوئی عمل نہ کیا گیا ہو۔

(vii) باؤڈ کی رفتار:

باؤڈ کی رفتار فی سیکنڈ ارتصال ہونے والے سگنلوں کی تعداد ہے اور ایک سگنل ایک یا ایک سیکنڈ میں اُس سے زیادہ bits کی نمائندگی کر سکتا ہے۔ یہ برقی سگنل میں زیادہ سے زیادہ تبدیلی کو بیان کرتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر ایک سگنل 200 مرتبہ تبدیل ہوگا تو اسکی پیمائش 1200 band میں کی جاتی ہے۔

ڈیٹا یعنی کوائف کی رفتار	Band کی رفتار
.1 ڈیٹا یا کوائف کی رفتار اکائی وقت میں ارسال کیئے گئے bits کی تعداد بتاتی ہے (سیکنڈ)	.1 Band کی رفتار اُس وقت استعمال کی جاتی ہے جب ہم اکائی وقت (سیکنڈ) میں بھیجے گئے سگنلوں کی تعداد جاننا چاہتے ہیں۔
.2 Bit کی رفتار Bits کی (o's + I's) وہ تعداد ہے جو فی سیکنڈ ارسال ہوتی ہے۔	.2 Band کی رفتار bits کی وہ تعداد ہے + o's) (I's جو فی سیکنڈ ارسال کی جاتی ہے
.3 Bit کی رفتار = baud کی رفتار x bits کی تعداد فی سگنل ہوتی ہے۔	.3 Band کی رفتار = bit کی رفتار bits کی تعداد فی سگنل یونٹ

(viii) سگنل سے آواز کا ratio یا تناسب

Signal to Noice ratio (اسکی اصطلاح ہے (S/N یا SNR) وہ پیمائش ہے جو انجنیئرنگ میں استعمال ہوتی ہے جو خواہش کردہ سگنل اور پسِ پردہ آواز کی سطح کا موازنہ کرتی ہے۔ اسکی تعریف سگنل پاور سے لیکر noise پاور تک کی جاتی ہے اور اکثر decibles میں بتائی جاتی ہے۔

- ذرائع ابلاغ کے نظام کے مختلف اجزاء کو شناخت کیجیئے۔
- اچھے ذریعہ ابلاغ کے نظام کی مختلف خصوصیات بتائیے۔

4.1.2 نظامِ ابلاغ کے اجزاء

نظام ابلاغ میں درج ذیل پانچ اجزاء شامل ہیں۔ جیسا کہ شکل 4.3 میں دکھایا گیا ہے۔

اینالوگ اور ڈجیٹل سگنلز کے درمیان فرق

اینالوگ سگنل	ڈجیٹل سگنل
1. اینالوگ سگنل ایک مسلسل لہر ہے جو وقت کے ساتھ بدلتی رہتی ہے۔	1. ڈجیٹل سگنل غیر مسلسل لہر ہے جو معلومات کو دہری شکل میں لے جاتی ہے۔
2. اینالوگ سگنل کی کوئی مقررہ حد یا رینج نہیں ہوتی	2. ڈجیٹل سگنل کا محدود نمبر 0 اور 1 ہوتا ہے۔
3. اینالوگ سگنل کو بآسانی دوسرے سگنلوں یا لہروں سے ڈسٹرب کیا جاسکتا ہے۔	3. ڈجیٹل سگنل، دوسرے سگنلوں سے زیادہ ڈسٹرب نہیں ہوتا۔
4. انسانی آواز اینالوگ سگنل کی مثال ہے۔	4. کمپیوٹر میں استعمال کیئے جانے والے سگنل ڈجیٹل سگنل ہوتے ہیں۔
5. اینالوگ سگنل کی نمائندگی sine wave سے ہوتی ہے۔	5. ڈجیٹل سگنل کی نمائندگی square wave سے ہوتی ہے۔
6. اینالوگ سگنل لمبے عرصے تک رہنے والی لہریں ہیں جن کے وولٹ کی مقدار کو بڑھانے کی ضرورت ہوتی ہے۔	6. ڈجیٹل سگنل مختصر عرصے کے سگنل ہیں۔ جو ڈجیٹل آلات یا برقی آلات تک محدود رہتے ہیں۔

(vi) ڈیٹا کی رفتار/Bit کی رفتار

ڈیٹا کی رفتار وہ رفتار ہے جس پر data منتقل ہوتا ہے۔ اسکی پیائش عام طور پر Bits فی سیکنڈ میں ہوتی ہے۔ Bit وہ حقیقی بائنری عدد ہے جو data کے ٹرانسمیشن کی بنیادی اکائی ہے۔ Bit صفر یا 1 ہوتا ہے۔ ڈیٹا کی رفتار چھوٹی مقداروں کے لیئے bps (بٹس فی سیکنڈ) چھوٹی مقداروں سے لیکر kbps تک (کلو بٹس فی سیکنڈ) اور mbps (میگا بٹس فی سیکنڈ) تک ہوتی ہے۔ اسے ہم bits کی رفتار کہتے ہیں۔ جب ایک سیکنڈ میں زیادہ بٹس کا تبادلہ ہوتا ہے تو ایک سیکنڈ میں اس سے بھی زیادہ بٹس منتقل ہو جاتے ہیں۔

اساتذہ کے لیے نوٹ:۔

اس سبق میں کئی تجریدی خیالات ہیں۔ یہ بہترین خیال ہے کہ اساتذہ اس سبق کو وڈیوز کی مدد سے پڑھائیں جو انٹرنیٹ پر دستاب ہیں۔

4.1.3 اچھے نظام ابلاغ کی خصوصیات

اچھے نظام ابلاغ کے موثر ہونے کا دار و مدار بنیادی خصوصیات پر ہوتا ہے جس میں پیغام کو درست طور پر اور بر وقت پہنچانا شامل ہے۔

خصوصیات	تفصیل
1. ڈلیوری	اس بات کو یقینی بنائیں کہ جو بھی data بھیجا جا رہا ہے وہ ابلاغ کے کسی بھی نیٹ ورک پر بھیجیں تو وہ کسی بھی نیٹ ورک پر اُس کی بنیادی خصوصیات کا حامل ہو۔ کمپیوٹر data کو اُس کے درست ترتیب میں اور درست مقام پر بھیجے
2. دُرستگی	کمپیوٹر کے سسٹم کو data کو بالکل درست طور پر بھیجنا چاہیئے۔ بھیجے جانے کے دوران جو data تبدیل کر کے بھیجا جائے اور اُس میں تصیح نہ کی جائے تو وہ کارآمد نہیں ہوگا۔
3. بروقت	کوائف (data) کو مقررہ مدت میں ہر وقت بھیجنا چاہیئے۔ دیر سے بھیجا گیا ڈیٹا کس کام کا نہیں ہوتا۔

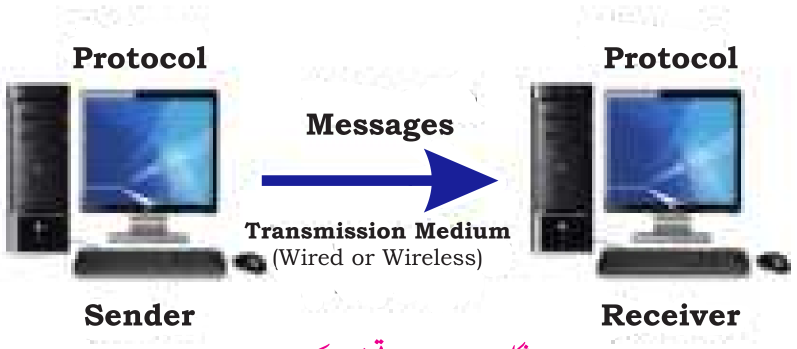
مقاصد خاص
SLO

- ٹرانسمیشن میڈیم کے متعلق سمجھ بوجھ پیدا کریں۔
- پہچانیں اور مختلف قسم کے گائیڈڈ اور ان گائیڈڈ میڈیا کی تعریف کریں۔
- گائیڈڈ اور ان گائیڈڈ میڈیا کے درمیان تفریق کریں۔

4.2 ٹرانسمیشن میڈیم

ٹرانسمیشن کا میڈیم یا ذرائع ابلاغ کا چینل ایک بے تار یا طبعی راستہ ہے جسکے ذریعے بھیجنے والے اور موصول کرنے والے کے درمیان data ایک جگہ سے دوسری جگہ بھیجا جاتا ہے۔ data الیکٹرونک میگنٹک یا الیکٹرک سگنلز کے ذریعے مختلف اقسام کے تاروں میں سے گزر کر کرۂ ہوائی یا خلاء سے گزر کر آرہا ہے۔

مواصلاتی ذریعہ کی وسیع پیمانے پر جماعت بندی گروہوں میں کی گئی ہے جو گائیڈڈ یا ان گائیڈڈ ہیں۔ جیسا کہ شکل 4.4 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 4.3 مواصلاتی نظام کے اجزاء

(i) پیغام

یہ وہ معلومات یا ڈیٹا ہے جسے مختلف جگہوں تک ارسال کیا جا سکتا ہے معلومات کی عام شکل میں عبارتیں، نمبر، تصاویر، آوازیں اور وڈیو شامل ہیں۔

(ii) بھیجنے والا

یہ وہ آلہ ہے جو پیغام کو بناتا اور بھیجتا ہے۔ یہ کمپیوٹر ٹیلی فون کے دستی سیٹ وغیرہ کے ذریعے ہوتا ہے۔

(iii) پیغام موصول کرنے والا

کوئی بھی مخصوص ڈجیٹل برقی آلہ جس میں پیغام کی شکل میں data کو موصول کرنے کی صلاحیت ہو۔ کمپیوٹر کو موصول کرنے کا مقام عام طور پر کمپیوٹر کو بھیجنے کے مقام سے مختلف ہوتا ہے۔ جیسا کہ بھیجنے والا کمپیوٹر، ٹیلی فون کے دستی سیٹ وغیرہ سے بھیج سکتا ہے۔

(iv) میڈیم

یہ وہ چینل یا راستہ ہے جسکے ذریعے پیغام بھیجنے والے سے وصول کرنے والے تک پہنچایا جاتا ہے۔ اسکی چند مثالیں twisted-Pair کیبل Coraxial cable، ریڈیائی لہریں وغیرہ ہیں۔

(v) پروٹوکال

پروٹوکال وہ قوانین اور طریقہ ءکار ہیں جن کے مطابق کمپیوٹر data کا نیٹ ورک پر تبادلہ کرتا ہے۔ بھیجنے والا اور موصول کرنے والا ایک ہی طرح کے پروٹوکال پر عمل کر کے ایک دوسرے سے ابلاغ کمیونیکیشن کرتے ہیں۔ باالفاظ دیگر پروٹوکال کمیونیکیشن کے آلات استعمال کرنے والے دونوں پارٹیوں یا فروخت کار کے درمیان، جو ابلاغ کی اس device یا آلے کا استعمال کر رہے ہیں۔ ایک معاہدہ ہے۔

(الف) ان شیلڈڈ ٹوئیسٹڈ پیئر (UTP)

شکل 4.5 انشیلڈڈ ٹوئیسٹڈ پیئر (UTP)

اس قسم کی کیبل مداخلت کو روک سکتی ہے لیکن یہ بیرونی مداخلت کا خطرہ ہے۔ یہ زیادہ تر ٹیلیفون ایپلی کیشنز کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ اس کی قیمت کم اور انسٹال کرنا آسان ہے۔

(ب) شیلڈڈ ٹوئیسٹڈ پیئر (STP)

شکل 4.6 شیلڈڈ ٹوئیسٹڈ پیئر (STP)

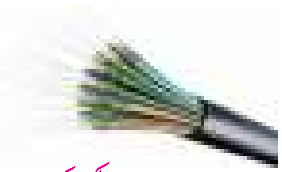
بیرونی مداخلت کو روکنے کے لئے اس قسم کا کیبل ایک خاص کوٹنگ پر مشتمل ہے۔ یہ تیز رفتار ڈیٹا کی شرح ایتھرنیٹ میں اور ٹیلیفون لائنوں کی آواز اور ڈیٹا چینلز میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

(ii) کوکشیل کیبل

شکل 4.7 کوکشیل کیبل

کوکشیل کیبل کو کوکس کے نام سے بھی جانا جاتا ہے۔ اس میں بیرونی پلاسٹک کا احاطہ ہوتا ہے جس میں دو متوازی کنڈکٹر ہوتے ہیں ہر ایک کا الگ الگ موصل تحفظ کا احاطہ ہوتا ہے۔ کیبل ٹی وی اور ینالاگ ٹیلی ویژن نیٹ ورک بڑے پیمانے پر سماکشیبل کیبلز کا استعمال کرتے ہیں۔

(iii) فائبر آپٹک کیبل



شکل 4.8 فائبر آپٹکس کیبل

آپٹیکل فائبر یا فائبر آپٹک کیبل میں ڈیٹا کو روشنی کی شکل میں منتقل کیا جاتا ہے۔ یہ شیشے یا پلاسٹک سے بنی کور کے ذریعے روشنی کی عکاسی کے تصور کو استعمال کرتا ہے۔ اس کور کے چاروں طرف کم گھنے شیشے یا پلاسٹک کا احاطہ کیا ہوا ہے جسے آج کل کلاڈنگ کہتے ہیں۔ یہ انتہائی تیز رفتاری سے ڈیٹا کی بڑی مقدار میں منتقل کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔

4.2.2 ان گائیڈڈ میڈیا

ان گائیڈڈ میڈیا کو وائرلیس یا ان باؤنڈڈ میڈیا بھی کہا جاتا ہے۔ جیسا کہ نام سے ظاہر ہوتا ہے، اس میں جسمانی میڈیم ضرورت نہیں ہوتی جیسے برقی سگنلوں کی ترسیل کے لئے تار کی ضرورت ہوتی ہے۔

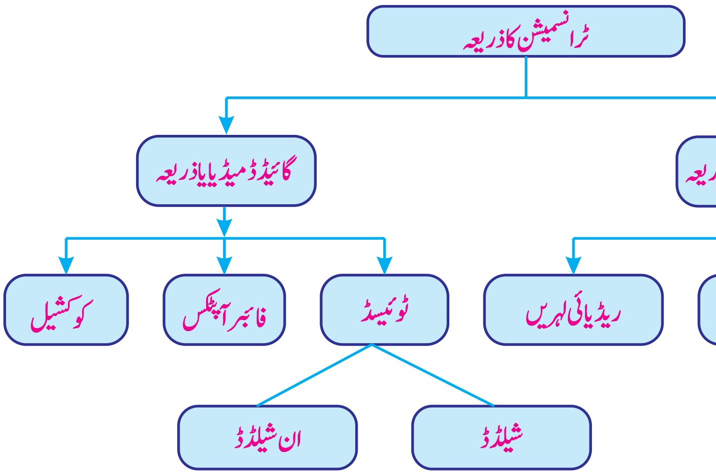


Fig: 4.4 Transmission Medium

4.2.1 گائیڈڈ میڈیا

گائیڈڈ میڈیا میں سگنلز فزیکل لنکس کے ذریعے ایک تنگ راستے سے گزرتے ہیں۔یہ تاروں کی (Wired) یا Bounded Transmission کہلاتی ہے۔ طبعی رابطے کیبلز ہیں جو واضح یا طبعی طور پر موجود ہوتے ہیں۔گائیڈڈ میڈیا کی تین عام اقسام ہوتی ہیں، کہ تین عام اقسام کا گائیڈڈ میڈیا ہوتا ہے۔ جسے نیٹ ورک میں استعمال کرتے ہیں۔ان میں سے ہر قسم میں اپنی خصوصیات موجود ہوتی ہیں جیسا کہ ٹرانسمیشن، رفتار، آواز کے اثرات ظاہری شکل و صورت، قیمت وغیرہ۔

(i) ٹوئیسٹڈ پیئر کیبل

جیسا کہ نام سے ظاہر ہو رہا ہے۔یہ کیبل دو علحیدہ تاروں سے مل کر بنتا ہے جو ایک دوسرے پر بل کھاتے ہیں۔ٹوئسٹڈ پیئر کیبل حاجز تانبے کے تاروں سے بنتا ہے۔تاروں کے مڑے ہونے اور حاجز ہونے کی وجہ سے بیرونی مداخلت ختم ہو جاتی ہے۔ تاروں کے ہر جوڑے میں منفرد رنگ کا کوڈ ہوتا ہے۔اس قسم کے کیبلز وسیع پیمانے پر مختلف اقسام کے Data اور آواز کے لئے مستقل تنصیبات جو فوری کاروائی کے لیے لازمی ہوں کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

دو اقسام کے مڑے ہوئے تاڑں کے جوڑے والے کیبل ہوتے ہیں۔

(ا) ان شیلڈڈ ٹوئسٹڈ پیئر (UTP)   (ب) شیلڈڈ ٹوئسٹڈ پیئر (STP)

Infrared (iii) بالائے بنفشی

یہ سگنل بھیجنے کے لیئے بالائے بنفشی شعاعوں کو استعمال کرتا ہے۔ LED سگنل بھیجنے کے لیئے استعمال ہوتی ہے۔ اور روشنی کو موصول کرتی ہے۔ (Photodiodes) تاکہ سگنل حاصل ہو جائیں۔ یہ terahertz فریکیونسی استعمال کرتے ہیں۔ یہ دیواروں یا دوسری چیزوں کے اندر جذب نہیں ہوتے۔ بالائے نفشی روشنی عام طور پر روشنی کی لائن میں ایک نقطے سے دوسرے نقطے تک) منتقل ہوتی ہے۔بغیر تاروں کے بالائے بنفشی شعاعوں کا ابلاغ چھوٹے پیمانے پر چھوٹے تاروں کے یا بغیر تاروں کے مقامی نیٹ ورک میں استعمال ہو سکتے ہیں

شکل 4.11 انفراریڈ

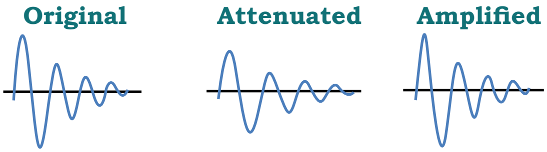
مقاصد خاص	ٹرانسمیشن سگنل میں مختلف اقسام کی غلطیوں اور کمی کو بیان کیجیئے۔

4.2.3 ٹرانسمیشن کی خرابی

بعض اوقات سگنل جب ترسیل کرنے والے میڈیا میں سے گذرتا ہے تو پھر اپنی خصوصیت کوئی کھو بیٹھتا ہے۔اسکا مطلب یہ ہے کہ موصول ہونے والے سگنل جیسا کہ بھیجا جانے والا سگنل ہوتا ہے۔اس عمل کو طریقہء کار کا بگاڑ کہتے ہیں۔ترسیل کرنے کا بگاڑ وہ خرابیاں ہیں جو اُس وقت ہوتی ہیں۔ کہتے ہیں۔ جب data ارسال کیا جاتا ہے۔بگاڑ یا خرابیوں کی تین وجوہات ہیں مثلاً تخفیف کرنا،شکل بگاڑنا اور اونچی ناگوار آواز۔

(i) اٹنیوئیشن

گھٹانا گھٹنے کا مطلب ہے کہ توانائی کا زیاں۔ سگنل اُس وقت اپنی توانائی واسطے کی مزاحمت کی وجہ سے ترسیل کے دوران کھو دیتا ہے۔اسکی توانائی فاصلے میں اضافے کی وجہ سے کم ہو جاتی ہے۔ ایمپلی فائر اس تخفیف پر قابو پانے کے لیئے استعمال کیئے جاتے ہیں یہ سگنل کو دوبارہ طاقتور بنادیتے ہیں۔اس کی پیمائش decibels میں کی جاتی ہے۔



شکل 4.12 اٹنیوئیشن

ان گائیڈڈ میڈیا کی تین بڑی اقسام ہیں۔

(i)ریڈیائی لہریں

شکل 4.9 ریڈیائی لہریں

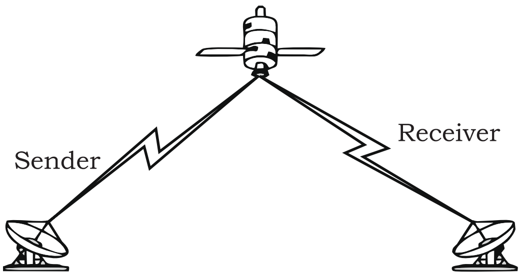
ریڈیائی لہروں کو برقی مقناطیسی لہریں بھی کہتے ہیں۔ یہ بہت آسانی سے عمارتوں کے میں گھس سکتی ہیں۔ ریڈیو لہریں او منی ڈائر کشنل ہیں اور اس کی تشہیر ہر طرف سے ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اینٹینا بھیجنے اور وصول کرنے کیلئے صف بندی کرنے کی ضرورت نہیں ہے۔ AM،FM ریڈیو، ٹیلی ویژن اور کورڈ لیس فون ٹرانسمیشن کے لئے ریڈیائی لہروں کا استعمال کرتے ہیں۔

(ii)مائکروویو

مائکروویو ٹرانسمیشن بینائی ٹرانسمیشن کی ایک لائن ہے یعنی بھیجنے اور وصول کرنے والے اینٹینا کو ایک دوسرے کے ساتھ مناسب طریقے سے منسلک کرنے کی ضرورت ہے۔ سگنل کے ذریعے محیط فاصلہ براہ راست اینٹینا کی اونچائی کے متناسب ہے۔ یہ زیادہ تر موبائل فون مواصلات ٹاورز اور ٹیلی ویژن نشریات کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ ٹیریٹریئل اور سیٹلائٹ مائکروویو ٹرانسمیشن کی دو قسمیں ہیں۔

ٹیرسٹریال: مٹی سے متعلق مائکروویوفس میں زمین پر اینٹینا رکھنے والے دونوں اسٹیشن موجود ہیں۔

مصنوعی سیارہ: سیٹلائٹ سسٹم (شکل 4.10) میں، کچھ اینٹینا مدار میں مصنوعی سیارہ پر ہیں اور کچھ زمین پر اسٹیشنوں پر ہیں۔ وہ دور دراز جگہوں پر کام کرتے ہیں تاکہ ان کو موبائل آلات پر استعمال کیا جاسکے۔



شکل 4.11 مائکروویو ٹرانسمیشن

مقاصد خاص
SLO

- ابلاغ کے مختلف آلات کی تعریف بیان کیجیئے۔
- Router کے افعال بیان کیجیئے۔
- مختلف اقسام کے modem کے درمیان تفریق کریں۔
- سوئچ/روٹر کے کام بیان کیجیئے۔
- ذرائع ابلاغ کے مختلف آلات کے کام کے درمیان تفریق کیجیئے۔

4.3 ابلاغ کے آلات:

ذرائع ابلاغ کے آلات کسی بھی قسم کے کمپیوٹر کے مشینی اور برقی اجزاء جو data، ہدایات اور معلومات کو ارسال کرنے اور موصول کرتے ہیں۔

4.3.1 سوئچ

شکل 4.15 سوئچ

سوئچ یا نیٹ ورک سوئچ (شکل 4.15) نیٹ ورکنگ کا وہ آلہ ہے جو کمپیوٹر اور دوسرے آلات کو جیسا کہ پرنٹر، اسکینر، اور کیمروں کو ایک دوسرے سے جوڑتے ہیں۔ تمام کمپیوٹروں کے data کیبلز اور نیٹ ورک کے دوسرے آلات سوئچ میں لگا دیئے جاتے ہیں تاکہ اُن کے درمیان تبادلہء معلومات ہو سکے۔

4.3.2 Router راؤٹر:

شکل 4.16 راؤٹر

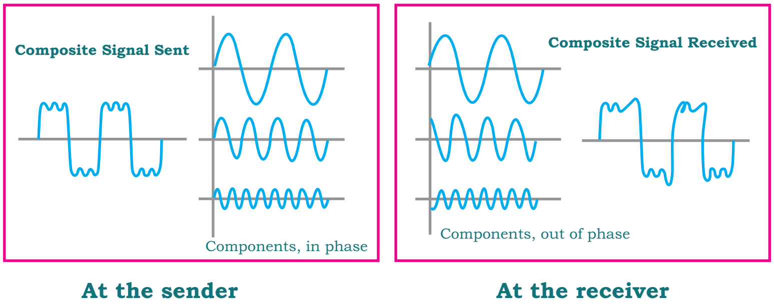
راؤٹر (شکل 4.16) وہ آلہ ہے جو دو یا دو سے زیادہ نیٹ ورک کو ایک دوسرے سے جوڑ دیتا ہے۔ روٹرز ہارڈویئر اور سوفٹ ویئر کا مجموعہ ہے۔ روٹر کا اصل کام optimal ڈیٹا کا راستہ معلوم کرکے اُس path یا راستے کے ذریعے معلومات کو وہاں تک پہنچانا ہے۔ اسے ہم نیٹ ورک ٹریفک کنٹرول بھی کہتے ہیں۔

4.3.3 موڈیم

موڈیم موڈیولیٹر اور ڈی موڈیولیٹر کا مخفف ہے۔ موڈیولیٹر ڈجیٹل سگنلز کو اینالوگ سگنلز میں تبدیل کرنے کے عمل کا نام ڈیموڈیولیشن ہے۔ اس سے بالکل مخالف عمل ہے۔ یہ اینالوگ سگنل کو ڈجیٹل سگنل میں تبدیل کر دیتا ہے۔ موڈیم میں سگنل بھیجنے

(ii) شکل بگاڑنا

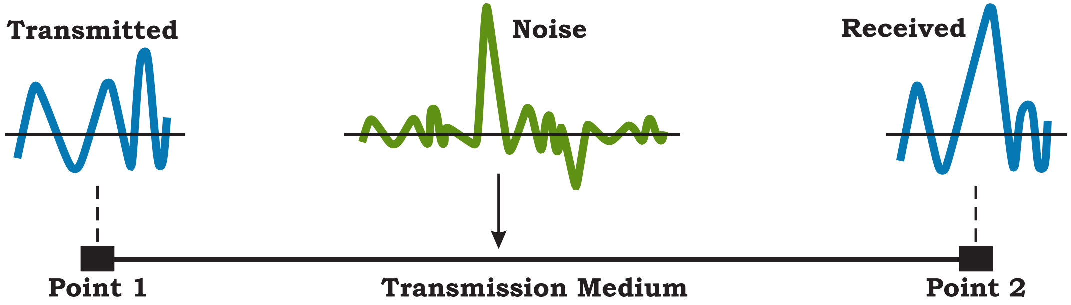
شکل بگاڑنے (distortion) کے معنیٰ سگنل کی شکل میں تبدیلی ہیں۔ایک مخلوط یا مرکب سگنل میں کئی فریکیونسیز ہوتی ہیں۔جب وہ کسی واسطے میں سے گزرتا ہے تو اُس سگنل کے مختلف اجزاء منزل پر مختلف اوقات میں پہنچ سکتے ہیں۔کیونکہ اس واسطے میں ہر جُز کی مختلف رفتار ہوتی ہے۔اسے distortion یا شکل بگاڑنا کہتے ہیں۔یہ بھیجنے والے اور موصول کرنے والے کے درمیان مختلف Phases ہوتے ہیں۔



شکل 4.13 سگنل کی شکل میں تبدیلی

(iii) آواز Noise

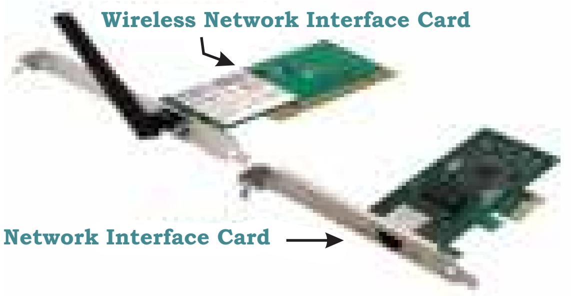
Data کے ارسال کرنے سے پہلے غیر ضروری سگنل اصل سگنل کے ساتھ شامل ہو جاتے ہیں انہیں noise کہتے ہیں۔یہ شور، آوازوں کے ادھر اُدھر آپس میں مل جانے، تھرمل آوازیں اور impules آوازیں جو سگنل کو نقصان پہنچا سکتی ہیں۔



شکل 4.14 آواز Noise

ٹیکنالوجی ہے۔ڈ جیٹل ٹرانسمیشن پر ISDN کے کام کے بعد سے یہ اینالوگ آواز کو ٹرانسمیشن سے پہلے ڈ جیٹل سگنل میں تبدیل کر دیتا ہے۔

4.3.4 نیٹ ورک انٹرفیس کارڈ (NIC)



شکل 4.20 نیٹ ورک انٹرفیس کارڈ NIC

نیٹ ورک کارڈز جو نیٹ ورک انٹرفیس کارڈز (NICs) بھی کہلاتے ہیں ہارڈ ویئر ہارڈ ویئر ڈیوائس ہیں جو کمپیوٹر کو نیٹ ورک سے جوڑتی ہیں۔ یہ مدر بورڈ (mother board) میں انسٹال کی جاتی ہیں۔یہ نیٹ ورک کے کمپیوٹر درمیان کنکشن کی ذمہ دار ہے ڈیٹا کا ترجمہ برقی سگنلوں میں کیا جاتا ہے نیٹ ورک انٹرفیس کارڈ کے ذریعے نیٹ ورک کو بھیجا جاتا ہے۔ جدید مدر بورڈ میں NICs موجود ہوتے ہیں۔

مقاصد خاص SLO

- کمپیوٹر نیٹ ورک اور نیٹ ورکنگ کی اصلاحات کی تعریف کیجیئے
- نیٹ ورک کی اقسام کی اُن کی خصوصیات کی بنیاد پر جماعت بندی کیجیئے۔

4.4 کمپیوٹر نیٹ ورکس کی بنیادی باتیں:

کمپیوٹر نیٹ ورکس ہائی وے کی طرح ہیں جس پر data سفر کرتا ہے۔وہ تمام آلات، مشینیں، کام اور خصوصیات جیسا کہ data، ہارڈ ڈسک اسٹوریج، پرنٹرز اور نیٹ ورک انٹرفیس (NIC) اور دیگر ہارڈ ویئر اور سوفٹ ویئر ریسورسز یعنی وسائل میں حصہ بانٹتے ہیں۔

4.4.1 کمپیوٹر نیٹ ورک اور نیٹ ورکنگ

(i) کمپیوٹر نیٹ ورک

کمپیوٹر نیٹ ورک کمپیوٹر اور اُس سے متعلق آلات کا وہ گروہ ہے جو اِبلاغ کے ایک رابطے جُڑا ہوتا ہے تاکہ وہ کوائف اور دیگر وسائل کی شراکت کر سکے۔ یہ متعلقہ آلات پرنٹر، فیکس کی مشینیں، سرور server وغیرہ ہیں۔ ذرائع میں فائل سرور، انٹرنیٹ کنیکشن وغیرہ شامل ہیں۔

اور موصول کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ جسکی وجہ سے کمپیوٹرز ایک دوسرے سے معلومات کا تبادلہ کر سکتے ہیں۔ معلومات کا اس طرح ایک دوسرے سے تبادلہ ٹیلیفون کی لائنوں، کیبلز یا سیٹلائٹ سے رابطے کی وجہ سے ممکن ہوتا ہے۔

(i) ڈائل اپ موڈیم Dial – up Modem

شکل 4.17 ڈائل اپ موڈیم

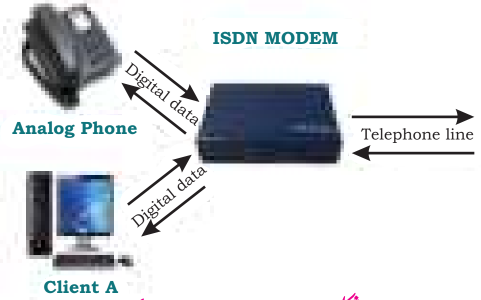
ڈائل اپ موڈیم (شکل 4.17) معلومات کو موصول اور ارسال کرنے کے لیئے ٹیلی فون کی معیاری لائنوں کو استعمال کرتا ہے۔ ڈائل کرنے والا موڈیم داخلی یا خارجی جو سکتا ہے۔ یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے ہے ٹیلی فون کی لائنیں صرف اینالوگ سگنل لے جاتی ہیں جبکہ ڈیٹا کے پیکٹس جو کمپیوٹر سے بھیجے جاتے ہیں وہ ڈجیٹل ہوتے ہیں۔ ان پیکٹس کو ٹیلی فون لائن میں سے بھیجنے کے لیئے موڈیم modem ڈجیٹل سگنل کو اینالوگ میں تبدیل کر دیتا ہے۔

(ii) DSL موڈیم

شکل 4.18 DSL موڈیم

DSL ڈجیٹل سبسکرائبر لائن کے لیئے استعمال ہوتا ہے (شکل 4.18) ڈائل اپ موڈیم کی طرح اس میں بھی ڈجیٹل سگنلز کے تبادلے کیلیئے ٹیلی فون کی لائنیں استعمال ہوتی ہیں۔ DSL موڈیم کے اندر نیٹ ورک کا سوئچ موجود ہوتا ہے جسکی وجہ سے تاروں کا مڑا ہوا جوڑا ہمیں ڈیٹا اور آواز dial up موڈیم کی بانسبت زیادہ تیز رفتاری سے پہنچا دیتا ہے۔ کچھ DSL موڈیم میں بغیر تاروں کے کام کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

(iii) ISDN موڈیم



شکل 4.19 ISDN موڈیم

انٹریگٹیڈ سروسز ڈجیٹل نیٹ ورک (ISDN شکل 4.19) فون کا ڈجیٹل رابطہ ہے جو ڈیٹا آواز اور وڈیو کو ڈجیٹل فون کنکشن پر بیک وقت بھیجتا ہے جو کہ اس سے پہلے کبھی نہیں ہوا۔ یہ بہت تیز اور مہنگی

(ii) میٹروپولیٹن ایریا نیٹ ورک (MAN)

میٹروپولیٹن ایریا نیٹ ورک (MAN) میں کمپیوٹر نیٹ ورک مکمل شہر، کالج کیمپس یا چھوٹے علاقے پر پھیلا ہوا ہو سکتا ہے۔ یہ کئی لمبے علاقے پر پھیلا ہوا ہو سکتا ہے یا پھر کئی چھوٹے نیٹ ورک یا LANs، MANs بہت تیز رفتاری سے پیغام رسانی کر سکتے ہیں لیکن ان کو رکھنا بہت مہنگا پڑتا ہے۔ اسی لیئے بہت بڑے پیمانے کی تجارت اور یونیورسٹیوں میں MANs کا سیٹ اپ ہوتا ہے۔ اس کے لیئے حفاظتی تدابیر بھی ضروری ہیں تاکہ کوئی ایسا شخص اسے استعمال نہ کرے جسے اسکے استعمال کی اجازت نہ ہو۔

(iii) وسیع علاقے کا نیٹ ورک (WAN)

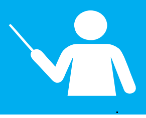
دور دراز علاقوں تک data پہنچانے کے لیئے وسیع علاقے کا نیٹ ورک (WAN) استعمال کیا جاتا ہے۔ WAN بڑے جغرافیائی علاقے پر منتقل ہوتا ہے اور شہروں، صوبوں تک یہاں تک کہ ملکوں تک پر محیط ہوتا ہے۔ WAN کی ٹیکنالوجی کے استعمال کے لیئے مختلف ملکوں کے کمپیوٹرز کا سیٹلائیٹ، مائکروویو (microwaves) یا ٹیلی کمیونیکیشن کے ذریعے رابطہ قائم کیا جاتا ہے۔ اس لیئے بڑے پیمانے کے کاروبار، تحقیق اور دور دراز علاقوں کے تعلیمی ادارے WAN استعمال کرتے ہیں۔ تعلیمی آرگنائیزیشن جو بہت دور یا فاصلے پر ہوں WAN کو استعمال کرتی ہیں۔ WAN میں کئی MANs اور LANs ہوتے ہیں۔

MANs مہنگے آلات کے ساتھ سیٹ کیئے جاتے ہیں اور یہ صرف اسی مقصد کے لیئے ہوتے ہیں۔

(ii) نیٹ ورکنگ

نیٹ ورکنگ وہ عمل ہے جس میں کمپیوٹر اور اُسکے ساتھ لگے ہوئے دیگر پرزے یا معلومات کا تبادلہ اور ریسورسز میں شراکت داری ہوسکے۔ آج کی دنیا میں کمپیوٹر اور ٹیلی کمیونیکیشن کے میدان مین نیٹ ورکنگ ایک اہم کردار ادا کر رہی ہے۔ جدید آرگنائیزیشن نیٹ ورکنگ کا ماحول اور آلات کا ایک دوسرے سے رابطہ رکھنے کا ماحول بناتی ہیں۔ تا کہ سستی اور قابل بھروسہ اطلاعات تیز رفتاری سے پہنچ سکیں۔

اساتذہ کے لیے نوٹ:۔



اساتذہ سے یہ توقع کی جاتی ہے کہ وہ نیٹ ورک طالب علموں کو دکھا کر پھر اُس کے بارے میں بتائیں۔ اساتذہ کو یہ بھی طالب علموں کو دکھانا چاہیئے کہ ہم کس طرح سے نیٹ ورک میں جُڑے دوسرے کمپیوٹرز اور پرنٹر کو استعمال کر سکتے ہیں۔

4.4.2 کمپیوٹر نیٹ ورک کی اقسام:

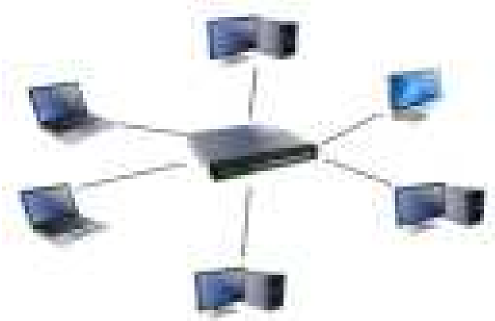
کمپیوٹر نیٹ ورکس کو اس کے سائز اور مقصد کی بنیاد پر تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ نیٹ ورک کا سائز اُس جغرافیائی علاقے جس تک وہ پھیلے ہوئے ہیں اور اُن کمپیوٹروں کی تعداد جو اُس نیٹ ورک کا حصہ ہیں، پر منحصر ہے۔ نیٹ ورک صرف ایک کمرے میں موجود تمام کمپیوٹروں سے لیکر پوری دنیا میں موجود لاکھوں کمپیوٹروں پر مشتمل ہو سکتا ہے۔ کمپیوٹر نیٹ ورک کی تین اقسام ہیں۔

- مقامی علاقے کا نیٹ ورک (LAN)
- میٹروپولیٹن علاقے کا نیٹ ورک (MAN)
- وسیع (wide) یا پھیلے ہوئے علاقے کا نیٹ ورک (WAN)

(i) مقامی علاقے کا نیٹ ورک (LAN)

LAN کمپیوٹروں اور اُن ذیلی یا اضافی آلات کا گروپ ہے جو ایک محدود علاقے میں جیسا کہ اسکول کی لائبریری، تجربہ گاہ، گھر اور آفس کی بلڈنگ میں۔ کارآمد ذرائع جیسا کہ انٹرنیٹ تک رسائی، اسٹوریج کی جگہ اور پرنٹرز کی LAN کے ذریعے شراکت داری کی جاسکتی ہے۔ یہ سستی ہارڈویئر جیسا کہ hubs، سوئچز، نیٹ ورک ایڈوپٹرز اور نیٹ ورک کیبلز سے بنائے جاسکتے ہیں۔ ڈیٹا اور سوفٹ ویئر کی بھی LAN کے ذریعے شراکت ہو سکتی ہے۔

ہے۔ اسٹار ٹوپولوجی کے فوائد سیٹ اپ کرنا آسان ہے اور بآسانی اس نیٹ ورک کو بڑھایا جاسکتا ہے۔ اسٹار ٹوپولوجی کی ایک اور خصوصیت یہ ہے کہ اگر hub سے ایک رابطہ ٹوٹ بھی جائے تو پھر صرف اسی اسٹیشن پر اثرانداز ہوگا جو اُس لنک یا رابطے کو استعمال کر رہا ہو پورا نیٹ ورک متاثر نہیں ہوگا۔



شکل 4.23 اسٹار ٹوپولوجی

مقاصد خاص
SLO

- معیاری آرگنائیزیشن کے ناموں کی فہرست بنائیں
ISO, IEEE, IETF, ITU, ANSI

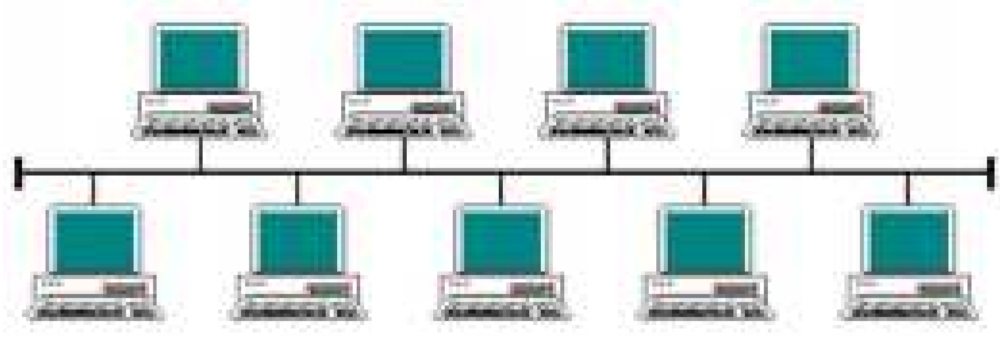
4.6 معیاری آرگنائیزیشن

اسٹینڈر یا معیار وہ قوانین ہیں جو بعض آلات کی ظاہری شکل وصورت، کام کرنے کی صلاحیت اور پروٹوکال کی تعریف معین کرتے ہیں۔ یہ نیٹ ورک کمیونیکیشن کے لیئے لازمی ہیں۔ نیٹ ورک کے معیارات کمپیوٹنگ ڈیوائیس کے درمیان کمیونیکیشن کے قاعدے، قوانین کی تعریف (define) کرتے ہیں۔ یہ اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ کمپنیاں (مثلاً Cisco اور IBM) جو کمپیوٹنگ اور نیٹ ورکنگ پروڈکٹس بناتی ہیں ایک ہی طرح کے یعنی یکساں معیار پر عمل پیرا ہوتی ہیں۔ اسٹینڈرڈ پر عمل درآمد کرنے سے تمام ہارڈ ویئر نیٹ ورک کے لیئے یکساں طور پر کارآمد ہوتی ہیں۔ جسکی وجہ سے نیٹ ورکنگ کی کارکردگی انتہائی کارآمد ہو جاتی ہے۔

معیار آرگنائیزیشن بناتی ہیں، کوآرڈینیٹ، نظرثانی، تبدیلیاں کرتی ہیں اور پھر دوبارہ ٹیکنکل معیارات کو جاری کرتی ہیں۔ یہ معیارات متعلقہ ڈیوائیس کے گروپ کی ضروریات کے مطابق ہوتی ہیں۔ کئی آرگنائیزیشن جو کمپیوٹنگ آلات کے اسٹینڈرڈ ائزیشن standardization یا کمپیوٹنگ آلات کے معیاری ہونے پر کام کررہی ہیں تاکہ مختلف کمپنیوں کے مختلف علاقوں میں بنائے گئے آلات ایک ہی معیار کے ہوں۔ IEEE, IETF, ITU اور ANSI معیار آرگنائیزیشن کی مثالیں ہیں۔

4.5.1 Bus ٹوپولوجی

جیسا کہ نام سے ظاہر ہورہا ہے بس ٹوپولوجی میں کمپیوٹر اور دوسرے آلات ایک ہی کیبل کے ذریعے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ مرکزی کیبل نیٹ ورک کی ریڑھ کی ہڈی کی حیثیت رکھتا ہے اور ہر آلہ دوسرے آلے سے Bus کے ذریعے ابلاغ کرتا ہے۔ Bus ٹوپولوجی کے فوائد، اُسکا سادہ ہونا، کم قیمت ہونا اور بآسانی نیٹ ورک میں اضافہ کرلینا ہے۔ بس ٹوپولوجی کے نقصانات یہ ہیں کہ اگر bus کیبل کا بریک ڈاؤن ہوجائے تو پورا نیٹ ورک ہی ڈاؤن ہوجاتا ہے۔



شکل 4.21 بس ٹوپولوجی

4.5.2 رنگ ٹوپولوجی

رنگ (ring) ٹوپولوجی میں کمپیوٹرز رنگ (ring) یا سرکل (دائرے) کی شکل میں ایک دوسرے سے جُڑے ہوتے ہیں۔ سگنل ایک ہی سمت میں دائرے میں گھومتے ہیں اور ہر کمپیوٹر میں سے گذرتے ہیں۔ کمپیوٹر کے پیغام کو موصول کرنے والے پیغام وصول کرتے ہیں۔ جبکہ دوسرا کمپیوٹر دہرانے والے کے طور پر کام کرتا ہے اور اسی پیغام کو اگلے کمپیوٹر تک پہنچادیتا ہے۔ link یا کمپیوٹر کے فیل ہوجانے سے پورا نیٹ ورک ٹوٹ کر کام کرنے کے قابل نہیں رہتا۔

شکل 4.22 رنگ ٹوپولوجی

4.5.3 اسٹار ٹوپولوجی

اسٹار ٹوپولوجی میں تمام کمپیوٹر ایک مرکزی ڈیوائس سے جُڑے ہوئے ہوتے ہیں جسے hub یا switch کہتے ہیں۔ کسی بھی کمپیوٹر سے کمیونیکیشن کے لیئے معلومات کو hub تک بھیجنا ہوتا ہے۔ پھر جب hub ان معلومات کو اپنی منزل تک بھیج دیتا

مقاصد خاص
SLO

- نیٹ ورک آر کیٹکچر کی تعریف بیان کیجیے
- ISO OSI's ماڈل کے تمام تہوں کے کام بیان کیجیے
- TCP/IP ماڈل میں تہوں کے کام بیان کیجیے

4.7 نیٹ ورک آر کیٹکچر

یہ کمپیوٹر نیٹ ورک کا ڈیزئن ہے۔ یہ نیٹ ورک کے طبعی حصوں، ان کے کاموں کا مربوط ڈھانچہ تیار کرنے۔ کمپیوٹر کے نظام یا اجزاء کے باہمی رابطے، کام کرنے کے طریقہ کار اور اس میں استعمال ہونی والے پروٹوکال کے ابلاغ کا فریم ورک ہے بالک اسی طرح سے جیسے کہ TCP/IP تہوں Layers والا آر کیٹکچر۔

4.7.1 ISO کا OSI ماڈل

Open Systems کے درمیان رابطے کا ماڈل ایک ذہنی تصوراتی ماڈل ہے جسے ISO نے بنایا ہے۔ یہ ٹیلی کمیو نیکیشن اور کمپیوٹنگ نیت ورک کے ابلاغ کے کام کو معیار کے مطابق بناتی اور اس کے کردار کی وضاحت کرتی ہے۔ اس کا مقصد مختلف معیاری کمیو نیکیشن کی بازپرس کرنا ہے۔

یہ ماڈل کمیو نیکیشن یا ذرائع ابلاغ کو 7 تحریری تہوں میں تقسیم کرتا ہے۔

نمبر	تہیں	ان کے کام (Functions)
7.	اطلاق یا Appleication	یہ لہر استعمال کرنے والے کو نیٹ ورک کے ساتھ موجود اس کے اطلاقات مثلا ای۔ میل، فائل کی منتقلی وغیرہ کے استعمال کرنے کے قابل بنا دیتی ہے۔ اس کا اطلاق ایسا ڈیٹا بناتا ہے جس کا تبادلہ نیٹ ورک پر کیا جا سکتا ہے۔
6.	پیش کش Presentation	یہ اطلاقی لہر سے معلومات حاصل کر کے اسے نیٹ ورک کے یکساں فارمیٹ میں تبدیل کر دیتا ہے (ASCII یا Unicod) جسے باقی ماندہ OSI ماڈل اور جہاں پہنچانا ہو وہ جگہ قبول کر لیتی ہے۔ خفیہ زبان اور اس کی واپس پہلی زبان یا اصلی زبان میں تبدیلی کی ذمہ داری بھی اسی تہہ یا Layer کی ہے یہ کمپریشن کے ذریعے منتقل کیے جانے والے Bits کی تعداد کو بھی کمپریش کر کے ان کی تعداد میں کمی کر دیتی ہے۔

4.6.1 معیار کی جانچ کے لیئے بین الاقوامی آرگنائیزیشن (ISO)

یہ بہت وسیع میدانوں پر مشتمل ہے۔ ISO کے ممبرز پوری دنیا کی مختلف حکومتوں کی معیار، کوالٹی کو بہتر کرنے، پروڈکٹیوٹی یا پیداواریت کو بہتر کرنے اور قیمتوں میں کمی کی ذمیدار ہے۔ ISO دوسری معیاری آرگنائیزیشنز کے کام کو endorse کرنے اور co-ordinate کرنے کی بھی ذمہ دار ہے۔

4.6.2 انسٹیٹیوٹ آف الیکٹریکل اور الیکٹرونک انجنیئرنگ

یہ ایک بین الاقوامی پیشہ ورانہ بغیر منافع کی آرگنائیزیشن ہے۔ الیکٹرانک، کمپیوٹر اور ذرائع ابلاغ کے انجنیئر، تحقیق کرنے والے سائنسدان اور طالب علم IEEE کی رکن ہیں۔ یہ آرگنائیزیشن کمیونیکیشن اور انفارمیشن پروسیسنگ کے معیار الیکٹریکل اور کمپیوٹر انجنیئرنگ سے تعلق رکھنے والے تمام میدانوں کے لیئے بناتی ہے۔

4.6.3 بین القوامی انجینئرنگ ٹاسک فورس (IETF)

یہ نیٹ ورک ڈیزائنرز، آریٹرز، وینڈرز اور محققین کا وہ نیٹ ورک ہے جنھیں اس بات کی فکر ہے کہ انٹرنیٹ آرکیٹیکچر کی نشوونما کے ساتھ ساتھ انٹرنیٹ ہموار اور بلارکاوٹ کام کرے۔

4.6.4 انٹرنیشنل یا بین الاقوامی ٹیلی کمیونیکشن یونین (ITU)

یہ آرگنائزیشن اسپیلائزڈ (Speialized) یا مخصوص ایجنسی ہے جس کی ذمہ داری معلومات اور ان کے ابلاغ کی ٹیکنالوجی سے متعلق جھگڑے اور تکرار کو سلجھانا ہے۔

4.6.5 امریکن نیشنل اسٹینڈرڈز انسٹیٹیوٹ (ANSI)

یہ یونائیٹڈ ایسٹس کے لیے آفیشل یا دفتری معیار کیلیئے وہ ایجنسی ہے۔ یہ مکمل طور پر پرائیوٹ غیر منافع آرگنائزیشن ہے جو ڈیٹا پروسسنگ کے آلات بناتی اور ڈیٹا پروسسنگ کے آلات اور اس کام کے لیے اپنی خدمات پیش کرتی ہے۔ یہ پرڈکٹس، سروسز، پروسسرز، سسٹمز کے لیے کام کرنے والوں کو یونائیٹڈ اسٹیٹس میں اپنی خدمات پیش کرتی ہے۔

ANSI کی رکن سازی پیشہ ورانہ سوسائٹیز، صفتوں کی ایسوسٹیشن ۔ حکومتی اور ریگیورلیٹری باڈیز اور کنزیورمگوڈز Consumer goods پر مشتمل ہے۔

بھی کرتا ہے کہ کس طرح سے ڈیٹا کو پیکٹس میں توڑ کر، بھیجے جانے والے کے پتے پر ارسال، راستے اور منزل یا مقررہ مقام پر موصول کیا جائے۔OSI کی تہوں کے حوالے سے ہم TCP/IP کی تہوں کو سمجھ سکتے ہیں۔

OSI کی تہیں	TCP/IP تہیں	کام(Function)
اطلاق پیش کش Presentation سیشن Session	Application تہ	پروٹوکول جیسا کہ HTTP اور FTP کو استعمال کرتے ہوئے یہ تہیں Application سے باہمی عمل کی اجازت دیتی ہیں۔ Application کی تہ Data کو Encode اور Decode کی ذمہ دار بھی ہیں اور دونوں Devices کے درمیان باہم ابلاغ کی بھی ذمہ دار ہیں۔
ٹرانسپورٹ	ٹرانسپورٹ کی تہ	UDP اور TCP کی طرح کے پروٹوکول استعمال کر کے یہ تہہ دو ڈیوائسز کے درمیان منطقی رابطہ قائم کرتی اور اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ ڈیٹا کی قابل بھروسہ ڈلیوری ہو۔
نیٹ ورک	انٹرنیٹ کی تہ	طبعی راستے جیسا کہ کیبلز یا وائرلیس مہیا ہونے کے بعد یہ تہہ Bits یا اصلی ڈیٹا کو بھیجتی ہے۔
ڈیٹالنک فزیکل	نیٹ ورک ایکسس تہہ	منطقی پتہ استعمال کر کے یہ تہہ یہ طے کرتی ہے کہ مختلف نیٹ ورک راستوں کے ذریعے یہ ڈیٹا کیسے بھیجا جائے۔

مقاصد خاص SLO

- نیٹ ورک کی تعریف بیان کیجیے
- فزیکل یعنی طبعی پتے اور منطقی پتے کے درمیان تفریق کیجیے
- IPV4 پتے کو بیان کیجیے

4.8 نیٹ ورک کے پتے

نیٹ ورک کے پتے بالکل اسی طرح ہیں جیسے کہ ہمارے گھر کے پتے۔ انہیں منفرد اور نمایاں ہونا چاہیئے۔ یہ پوسٹ مین کو غلط فہمی سے بچاتے ہیں۔ نیٹ ورک کا پتہ کوئی بھی طبعی یا منطقی پتہ ہوتا ہے جو اسے دوسروں سے منفرد بناتا ہے۔

.5	سیشن Session	یہ تہہ سیشن بناتی ہے اس کی دیکھ بھال کرتی ہے اور اس کا اختتام بھی کرتی ہے یا پھر دو کمپیوٹروں کے درمیان قابل فہم یا منطقی تعلق قائم کرتی ہے۔ یہ اس بات کا انتظام کرتی ہے کہ کون کس وقت اور کتنی دیر تک Data بھیج سکتا ہے۔ اس تہہ میں چیکنگ کے پوائنٹ شامل ہوتے ہیں۔ سیشن ڈیٹا کو بھیجنے میں ناکام اسی وقت ہوتا ہے جب کہ اسی چیک پوائنٹ پر موجود ہو یا حالیہ چیک پوائنٹ پر ڈیٹا بھیجا ہو۔
.4	ٹرانسپورٹ Transport	یہ بھیجا جانے والے Data کی قابل بھروسہ ہونے کو یقینی بناتا ہے۔ ٹرانسپورٹ تہہ غلطیوں، Flows اور سروسز کی کوالٹی کو کنٹرول کرتی ہے۔ اگر Data درست طور پر بھیجا نہیں جاتا تو پھر یہ اسے دوبارہ بھیجنے کے لیے کہتی ہے۔
.3	نیٹ ورک Net work	اس تہہ کا کام مہیا کردہ راستوں میں سے سب سے چھوٹے اور مناسب راستے کا انتخاب کرنا ہوتا ہے۔ اس کی ذمہ داری مناسب یا Logical پتے کو (IP Address) کو فزیکل یا (MAC address) میں تبدیل کرنا ہوتا ہے۔
.2	ڈیٹا لنک Data Link	اس تہہ کی ذمہ داری فزیکل پتے کے ذریعے ڈیٹا کو بھیجنا ہے۔ ڈیٹا لنک کی تہہ اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ پیکٹس کا غلطیوں سے پاک ارسال ہو۔ اس تہہ میں Packets کو فریمز کہتے ہیں۔
.1	فزیکل	یہ برقی سگنلز کو Bits میں تبدیل کرنے کا ذمہ دار ہے۔ یہ ارسال کرنے والے کیبل کی قسم، میڈیا، کارڈز، ٹوپولوجی اور دوسرے طبعی پہلوؤں کی تعریف Define کرتی ہے۔

4.7.2 TCP/IP ماڈل

TCP/IP ابلاغ کے لیے ایک ہی قسم کی باضابطہ تحریریں ہیں جو نیٹ ورک کے آلات کو باہم ایک دوسرے سے ملانے کے لیے استعمال ہوتی ہیں، یہ مروّجہ قوانین اور طریقہ کار ہیں۔ TCP/IP نام لے کر یا صراحت کے ساتھ بتاتے ہیں کہ ڈیٹا انٹرنیٹ پر کس طرح سے ایک سرے سے دوسرے سرے تک کے ابلاغ کے ذریعے تبادلہ ہوتا ہے۔ یہ اس بات کی نشاندہی

ہر ڈیوائس جو انٹرنیٹ سے جڑی ہو اس میں دوسری ڈیوائس سے تعلق جوڑنے کے لے IP ایڈریس کا ہونا ضروری ہے۔IP ایڈریش تیلی فورن نمبر یا گاڑی کے رجسٹریشن نمبر کے طور پر کام رکتا ہے۔ یہ ملکیت اور مقام کو ظاہر کرتا ہے۔IP ایڈ ریس کے ذریعے ڈیوائس دوسری ڈیوائسس کے ساتھ ابلاغ کر سکتی ہے۔ اور انٹرنیٹ پر موجود دوسری ڈیوائس اس کا پتہ لگا سکتی ہیں۔IPV4 انٹرنیٹ پروٹوکال ورژن 4 کا مخفف ہے۔IPV4 کا پتہ 32 بائزی بٹس سے بنا ہے جو دو حصوں نیٹ ورک اور میزبان (Host) میں تقسیم ہوتا ہے۔ایڈریس کے نیت ورک کے حصے میں کمپیوٹر نیٹ ورک اور میزبان کے حصے کمپیوٹر کی پہچان یا کسی بھی دوسری کمپیوٹنگ ڈیوائس کی شناخت کرتا ہے۔

IP ورژن 4(IPV4) کے ایڈریس 4 نمبروں کے حصوں پر مشتمل ہوتی ہیں جو نقطوں کے ذریعے علیحدہ کیے جاتے ہیں ایک IP ایڈریس کی مثال 192.168.108.105 ہے۔

شکل 4.24 IP ایڈریس

خلاصہ

- ابلاغ کسی پیغام کو دوسروں تک پہنچانے کا عمل ہے۔ ڈیٹا کے ابلاغ کا مطلب ڈیجیٹل پیغامات کی دو ڈیوائس کے درمیان تبادلہ ہے۔
- اینالوگ کے سگنل مسلسل تبدیل ہونے والے سگنل یا لہریں ہی جو وقت کے ساتھ ساتھ تبدیل ہوتی رہتی ہیں اور ڈیٹا کی نمائندگی کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔
- ڈیجیٹل سگنل ایک برقی سگنل ہے جو bits کے نمونوں میں تبدیل ہو کر غیر مسلسل قیمتوں کا تسلسل کسی بھی دیئے گئے وقت کے دوران بتا دیتی ہے۔ یہ قیمتوں (Values) کے کسی بھی ایک محدود نمبر کو لے کر بتاتی ہے۔
- ڈیٹا کی رفتار وہ رفتار ہے جس سی ڈیٹا منتقل ہوتا ہے اس کی عام طور پر فی سیکنڈ منتقل کیئے گئے bits میں پیمائش کی جاتی ہے۔

یہ پتہ نیٹ ورک نوڈ یا ڈیوائس کو کمپیوٹر نیٹ ورک پر موجود پتوں یا ایڈریس میں تفریق کرنے کے لیے چاہیے ہوتا ہے۔ یہ عددی یا علامتی عدد یا پتہ ہوتا ہے جو کسی بھی ڈیوائس کو جو نیٹ ورک سے رابطہ کرنا چاہتا ہے یا وہ نیٹ ورک کا حصہ ہوتا ہے۔ یاد رکھیے طبعی اور منطقی پتے مختلف ہوتے ہیں۔

طبعی اور منطقی ایڈریس کے درمیان فرق:

طبعی یا فزیکل ایڈریس	منطقی یا لوجیکل ایڈریس
1. طبعی پتہ یا ایڈریس NIC کارڈ کی ROM سے جڑا ہوتا ہے۔	1. لوجیکل ایڈریس ڈیوائس کو دیا جاتا ہے۔
2. فزیکل ایڈریسنگ کے معنی ہیں MAC (میڈیا ایکسس کنٹرول) یہ کمپیوٹر بنانے والا NIC کے پتے کے ساتھ جوڑ کر دیتا ہے۔ یہ وہ کارڈ ہوتا ہے جو آپ کی مشین کا انٹرنیٹ سے جوڑتا ہے۔	2. لوجیکل ایڈرسنگ کے معنی ہیں IP ایڈریسنگ جو اپ کا انٹرنیٹ سروس پرووائیڈر یا مہیا کرنے والا (ISP) یا نیٹ ورک ایڈمنسٹریٹر سیٹ کرتا ہے۔
3. طبعی پتے تبدیل نہیں ہو سکتے انہیں ہارڈ ویئر ایڈریس بھی کہتے ہیں۔	3. لوجیکل ایڈریس تبدیل کیے جا سکتے ہیں۔
4. فزیکل ایڈریس 48 بٹس (48 bits) میک ایڈریس ہے۔	4. لوجیکل ایڈریس IP 32 bits ایڈریس ہے۔
5. یہ ایک نیٹ ورک پر یکتا مقام رکھتا ہے اور عارضی ہوتا ہے۔	5. یہ گلوبلی (تمام دنیا کے لیے) یکتا اور مستقل ہے۔

4.8.1 IPV4 پتہ:

IP کا پتہ ایک یکتا نمبر یا پتہ ہے جو نیٹ ورک پر موجود ڈیوائس کی شناخت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ڈیوائس کمپیوٹر، پرنٹر، اسمارٹ فون، ٹیبلٹ وغیرہ ہو سکتی ہے۔

- اثرانداز ہونے والا سگنل جو اصلی سگنل کے ساتھ ڈیٹا کو بھیجنے کے دوران مل کر آواز پیدا کرتا ہے جسے آواز کہتے ہیں۔
- سوئچ یا نیٹ ورک سوئچ نیٹ ورکنگ کا آلہ ہے جو دو یا دو سے زیادہ نیٹ ورک کو جوڑتی ہے۔
- Routerوہ آلہ ہے جو دو یا دو سے زیادہ نیٹ ورک کے آلات کو جوڑتی ہے۔
- ڈائل اپ موڈیم معیاری ٹیلی فون لائنز کے ذریعے ڈیٹا کو بھیجتی اور معلومات کو وصول کرتی ہیں۔
- DSLڈ یجیٹل سبکرائبر لائنز کے لیے استعمال ہوتا ہے DSL موڈیم ہو موڈیم کی ٹیکنالوجی میں اگلا قدم ہے۔
- اٹیگریٹڈ سروس ڈیجیٹل نیٹ ورک (ISDN) ڈیجیٹل فورن کا کنکیشن ہے جو کوائف آواز اور ویڈیو کو عام ٹیلی فون لائن کے ذریعے بیک وقت بھیجتا ہے۔
- نیٹ ورک کے کارڈ جنہیں نیٹ ورک انٹرفیس کارڈز بھی کہتے ہیں۔ہارڈ ویئر کے آلات ہیں جو کمپیوٹر کو نیٹ ورک سے جوڑتے ہیں۔
- کمپیوٹر کا نیٹ ورک کمپیوٹر کا نظام اور متعلقہ آلات اس سے پیغام رساں رابطے کے ذریعے کوائف اور دیگر وسائل کو باہم شیئر کرتے ہیں۔
- کمپیوٹر نیٹ ورک کو ان کے سائز بشمول مقاصد کے لحاظ سے تقسیم کیا جاتا ہے۔
- تین اقسام کے کمپیوٹر نیٹ ورک ہوتے ہیں مقامی علاقے کے نیٹ ورک (LAN) میٹروپولیٹن ایریا نیٹ ورک (MAN) اور وائڈ ایریا نیٹ ورک (WAN)
- مقامی علاقے کا نیٹ ورک (LAN) کمپیوٹروں کا گروہ اور پیریفرل آلہ ہے جو ایک محدود علاقے میں جیسا کہ اسکول، تجربہ گاہ، گھر اور آفس، بلڈنگ میں ایک دوسرے سے جڑے ہوتی ہیں۔
- میٹروپولیٹن ایریا کا نیٹ ورک یا (MAN) مکمل شہر میں کالج، کیمپس یا چھوٹی سے علاقے میں کمپیوٹر نیٹ ورک ہوتا ہے۔
- وسیع علاقے کا نیٹ ورک زیادہ فاصلے کوائف کی ٹرانسمیشن کرتا ہے۔(WAN) بڑے جغرافیائی علاقے تک کو Cover کرتا ہے۔ یہ دو یا دو سے زیادہ ملکوں کو کور کر سکتا ہے۔

- Baud کی رفتار فی سیکنڈ ٹرانسمٹ ہونے والے سگنل کی تعداد ہے اور ایک سگنل ایک یا اس سے زیادہ بٹس bits کی نمائندگی کرتا ہے۔
- کمیونیکیشن سسٹم کے پانچ حصے ہوتے ہیں جیسے کہ پیغام، پیغام بھیجنے والا، پیغام وصول کرنے والا، میڈیم (ذریعہ)، پروٹوکول۔
- ڈیٹا کے ابلاغ کا نظام بنیادی خصوصیات پر منحصر ہے جس میں ڈلیوری، درستگی اور وقت پر پہچانا شامل ہے۔
- ٹرانسمیشن کا ذریعہ یا کمیونیکیشن چینل ایک بغیر تاروں والا یا طبعی راستہ پیغام بھیجنے اور وصول کرنے والے کے درمیان ہے جس کے ذریعے ایک جگہ سے دوسری جگہ ڈیٹا بھیجا اور وصول کیا جاتا ہے۔
- ٹرانسمیشن میڈیا کی جماعت بندی وسیع طور پر دو گرہوں میں کی جاتی ہے گائیڈڈ اور unguided (رہنمائی والے اور بغیر رہنمائی کے)
- کیبل کا بل دار جوڑا دو تاروں کو ایک دوسرے پر بل دے کر بنایا جاتا ہے۔
- شیلڈڈ بڑا ہوا جوڑا ایک طرح کا کیبل ہے جو خاص قسم کے جیکٹ پر مشتمل ہوتا ہے تاکہ بیرونی مداخلت کو روک دے۔
- کوایکسیل Coaxial کیبل پر پلاسٹک کا بیرونی غلاف چڑھا ہوتا ہے جس می دو متوازی موصل Conductor لگے ہوتے ہیں ہر ایک میں علیحدہ علیحدہ حاجز کا غلاف چڑھا ہوتا ہے۔
- فائبر آپٹک کیبل میں کوائف (data) روشنی کی شکل میں منتقل ہوتے ہیں۔
- ریڈیائی لہروں کو برقی مقناطیسی لہریں بھی کہتے ہیں۔
- ریڈیو، ٹلی وژن اور بغیر تار والے (Cordless) فونز ریڈیائی لہروں کو ٹرانسمیشن کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
- مائیکروویو ٹرانسمیشن نظری ٹرانسمیشن کی ایک قطار ہے مثلاً اینٹینا کو بھیجنا اور موصول کرنے کے لئے یہ ضروری ہے کہ وہ دونوں درست طریقے سے ایک دوسرے کے ساتھ ایک ہی قطار میں ہوں۔
- ٹرانسمیشن میں تخریب وہ خرابیاں ہیں جو اس وقت ہوتی ہیں جب کوائف بھیجے جاتے ہین۔ تین قسم کی تخریب ہوتی ہے۔ اینٹینا میں شکل بگاڑنے یا مسخ کرنے کی کیفیت۔ جیسا کہ اینٹینا اور آواز میں خرابی۔
- Attenuation کے معنی ہیں توانائی کا کم ہو جانا یا سگنل کا کمزور ہونا۔

مشق

ا-درست جواب کا انتخاب کیجئے۔

1. تاروں والوں میڈیا کو یہ بھی کہتے ہیں۔

(ا) ٹارگیٹڈ میڈیا (ب) براہ راست میڈیا

(ج) گ ائیڈ د میڈیا (د) گائیڈ نہ کرنے والا میڈیا

2. ذرائع ابلاغ بنا ہے

(ا) تین اجزاء سے (ب) چار اجزاء سے

(ج) پانچ اجزاء سے (د) چھ اجزاء سے

3. فزیکل اور لوجیکل پتے دونوں ہی:

(ا) مختلف ہیں (ب) منفرد ہیں

(ج) مستقل ہیں (د) عارضی ہیں

4. اگر آپ ایک الیکٹریکل یا الیکٹرونک انجنیئر ہیں تو آپ کو اس میں ہونا چاہیئے۔

(ا) IEEE (ب) IETE

(ج) ITU (د) ANSI

5. وہ Topology جس میں تمام کمپیوٹر مرکزی ڈیوائس جسے Hub کہتے ہیں، جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ وہ کہلاتے ہیں۔

(ا) بس (ب) ستارہ

(ج) رِنگ (د) درخت

6. بھیجنے والے اور موصول کرنے والے کے درمیان سگنل میں تبدیلی کو کہتے ہیں۔

(ا) Attenuation (ب) Interruption دخل اندازی

(ج) Noise آواز (د) Distrotion دخل اندازی

- Bus ٹوپولوجی ایک کیبل پر مشتمل ہوتی ہے جس کے ذریعے تمام کمپیوٹر اور نیٹ ورک کے دیگر آلات آپس میں جڑ جاتے ہیں۔
- Ring ٹوپولوجی میں، کمپیوٹر رنگ کی شکل میں جڑے ہوتے ہیں۔
- اسٹار ٹوپولوجی میں تمام کمپیوٹر ایک مرکزی ڈیوائس سے جڑے ہوتے ہیں۔ جو hub یا سوئچ کہلاتی ہے۔
- نیٹ ورک کے معیار کمپیوٹنگ ڈیوائس کے درمیان اصولوں کی تعریف بیان کرتی ہے۔
- اسٹینڈرڈ ڈائزیشن کی بین الاقوامی آرگنائزیشن (ISO)، پوری دنیا میں موجود مختلف حکومتوں کی معیاری کمیٹیوں کے اراکین پر مشتمل ہے۔
- IEEE,IETE,ITU اور ANSI معیاری آرگنائزیشن کی مثالیں حین جن کے مختلف مقاصد اور کام ہیں۔
- نیٹ ورک آرکیٹکیچر کمپیوٹر آرکیٹکیچر کا ڈیزائن ہے۔
- OSI نظریاتی ماڈل ہے جو ٹیلی کمیونیکشن کے ماڈل کے کاموں، نیٹ ورک کا پتہ کوئی بھی منطقی یا طبعی پتہ ہے جو ایسے دوسروں سے ممتاز بناکر شناخت کرتا ہے۔
- طبعی پتہ MAC 48 bit ہے۔
- منطقی پتہ IP 32 bit ہے۔
- IPV4 پتہ 32 بائنری بٹس سے بنا ہے جو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ نیٹ ورک اور host یعنی میزبان ہیں۔

8. ہر Topology کا ایک فائدہ اور ایک نقصان لکھیئے۔

9. WAN, LAN اور MAN کی ایک مثال دیجئے۔

10. ہم bit اور baud کی رفتار کی پیمائش کس طرح سے کر سکتے ہیں؟ ہر ایک کی مثال دیجئے۔

ج. کالم نمبر کو ملایئے۔

نمبر شمار	الف	نمبر شمار	ب	ج
(i)	IPV4 ایڈریس کے حصے	(ا)	WAN	
(ii)	فزیکل ایڈریس یا پتہ	(ب)	نیٹ ورک اور میزبان	
(iii)	سگنلز کی شکل میں تبدیلی	(ج)	ٹرانسپورٹ کی تہیں	
(iv)	نیٹ ورکنگ کو دو بر صغیروں سے جوڑنا	(د)	ڈیٹالنک کی تہہ	
(v)	TCP اور UDP استعمال ہوتے ہیں۔	(ہ)	تبدیل نہیں ہو سکتا	
(vi)	OSI ماڈل میں تہہ کی ذمہ داری data کی فارمیٹ کا فیصلہ کرنا۔	(خ)	Distorition	

7.Router ڈیٹا کو انٹرفیس کے اس راستے کا پتہ لگاتا ہے جو ڈیٹا کے پیکٹس کا تبادلہ کرتا ہے جو کہ ہوتے ہیں۔

(ا)سب سے چھوٹے (ب) لمبے

(ج)سستے (د) Optimal

8.ڈیجیٹل سگنل کو اینالوگ میں تبدیل کرنا کہلاتا ہے۔

(ا)موڈیولیشن (ب)موڈیفیکیشن

(ج)ہینڈ وڈتھ (د)ملٹی پلیکسنگ

9.IPV4 پتے کے لیے استعمال ہونے والے bits کی تعداد ہے۔

(ا)16 (ب)32

(ج)64 (د)128

10.ٹرانسمیشن سگنل نہ آنے کو کہتے ہیں۔

(ا)Attenuaton (ب)Distortion

(ج)Noise (د) Jitter

(ب) درج ذیل جواب دیجیئے:

1.اچھے کمیونیکیشن کی خصوصیات کی فہرست بنائیں۔ کسی بھی ایک کی وضاحت کیجیے۔

2.کمیونیکیش کے اجزاء کی وضاحت کسی ایک مثال کے ذریعے کیجیے۔

3.درج ذیل نیٹ ورک ڈیوائس کے کام تحریر کیجیے۔

امپلی فائر، روٹرز، سوئچ، حب

4.سگنل Imparimants کی وجوہات کی فہرست بنا کر کسی ایک کی تشریح کیجیے۔

5.ریڈیو کی لہروں اور مائیکرو ویو میں کیا فرق ہے؟

6.ISO ماڈل کیوں تہوں میں ٹوٹ جاتا ہے؟

7.Staindaretization Organization کا مقصد کیا ہے۔

سرگرمیاں

1. APSTNDP، ISO ماڈل کی پہلی تہہ ہے۔ ان سات حروف کے جملے بنایئے جن میں ہر لفظ کے شروع میں ان میں سے ایک (حرف) آئے۔
2. موازنہ کیجیئے Coaxial کیبل، VTP، STP اور فائبر آپٹک کیبل قیمت، کے حوالے سے کوائف کی رفتار، انسٹالیشن اور سیگمینٹ کی آخری حد تک۔
3. بل دار کیبل کے جوڑے پر سے (cover) غلاف اتاریئے اور اُس میں موجود تاروں کی تعداد گنیئے اور اُس میں رنگوں کی اسکیم بھی بنایئے۔
4. Coaxial cabal کی تہوں کی مختلف اقسام کی شناخت کیجیئے۔
5. ٹیلی فون کی زمینی لائن، coaxial کیبل بورڈ ٹوئسٹڈ پیئر کیبل کو جوڑنے والے مختلف connectors کے نام لکھیئے۔
6. ہر topology کے لیئے ہارڈ ویئر ایکوپیمنیٹ (اوزاروں) کی ایک فہرست بنایئے۔

ہائبرڈ ٹوپولوجی کی وہ شکل بنایئے جس میں بس، ring اور اسٹار ٹوپولوجی استعمال کی گئی ہوں۔