



ڈیٹا کا ابلاغ اور کپیوٹر 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 کروادیا جائے۔

(iii) کوآف یا ڈیٹا ٹرانسمیشن

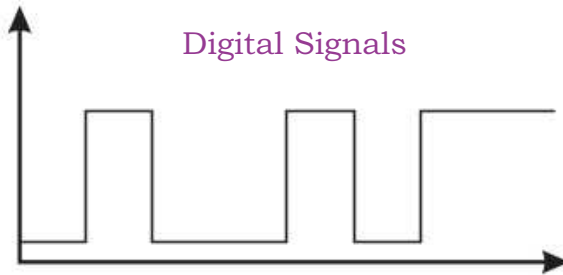
ڈیٹا کی منتقلی یا ترسیل کے معنی یہ ہیں کہ اُس کی کسی تاریاتار کے بغیر ترسیل ہونا۔ ٹرانسمیشن ڈیٹا کے ذریعے اور اُس فاصلے کے درمیان ہوتی ہے جہاں تک ڈیٹا یا معلومات کو پہنچانا ہو۔

(iv) اینالوگ سگنلز



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

(iv) ڈیجیٹل سگنلز



ڈیجیٹل سگنل ایک برقی سگنل 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۔

- کمپیوٹر میں ذخیرہ کی گئی معلومات کے ابلاغ کی بنیادی اصطلاحات کی تعریف کیجئے
- Data rate اور band rate کی اصطلاحات کی وضاحت ان کے متعلقہ فارمولے اور معیاری اکائیوں کے ذریعے کیجئے۔
- اینالوگ اور ڈیجیٹل سگنلز کے درمیان تفریق کیجئے۔
- ڈیٹا ریٹ اور band ریٹ کے درمیان فرق بتائیے۔



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

ابلاغ کسی پیغام کو باٹن کے عمل کو کہتے ہیں۔ دو افراد کے درمیان بات چیت ابلاغ کی ایک مثال ہے۔ الیکٹرانک ذریعہ ابلاغ عملی طور پر کار فرما پیغامات کا تبادلہ ہے۔ الیکٹرانک 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 ڈیجیٹل 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 اصطلاحات:

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

(i) ڈیٹا یا کوائف

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

(vii) ہاؤڈ کی رفتار:

ہاؤڈ کی رفتار فی سیکنڈ اتصال 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 کیے 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 x bits کی تعداد فی سگنل پونٹ

(viii) سگنل سے آواز کا ratio یا تناسب

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

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



4.1.2 نظام ابلاغ کے اجزاء

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

اینالوگ اور ڈیجیٹل سگنلز کے درمیان فرق

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

(vi) ڈیٹا کی رفتار/Bit کی رفتار

ڈیٹا کی رفتار وہ رفتار ہے جس پر data منتقل ہوتا ہے۔ اسکی پیمائش عام طور پر Bits فی سیکنڈ میں ہوتی ہے۔ Bit وہ حقیقی بائری عدد ہے جو data کے ٹرانسمیشن کی بنیادی اکائی ہے۔ Bit صفر یا 1 ہوتا ہے۔ ڈیٹا کی رفتار چھوٹی مقداروں کے لیے bps (بٹس فی سیکنڈ) چھوٹی مقداروں سے لیکر kbps (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۔

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

اساتذہ کے لیے نوٹ:-



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 بروقت پہنچانا

شامل ہے۔

خصوصیات	تفصیل
1. ڈیوری	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 اس کی بنیادی خصوصیات کا حامل ہو۔ کمپیوٹر data کو اس کے درست ترتیب میں اور درست مقام پر بھیجے
2. ڈرنگی	کمپیوٹر کے سسٹم کو data کو بالکل درست طور پر بھیجنا چاہیے۔ بھیجے جانے کے دوران جو data تبدیل کر کے بھیجا جائے اور اس میں تصحیح نہ کی جائے تو وہ کارآمد نہیں ہوگا۔
3. بروقت	کوائف (data) کو مقررہ مدت میں ہر وقت بھیجنا چاہیے۔ در سے بھیجا گیا ڈیٹا کس کام کا نہیں ہوتا۔

مقاصد خاص
SLO



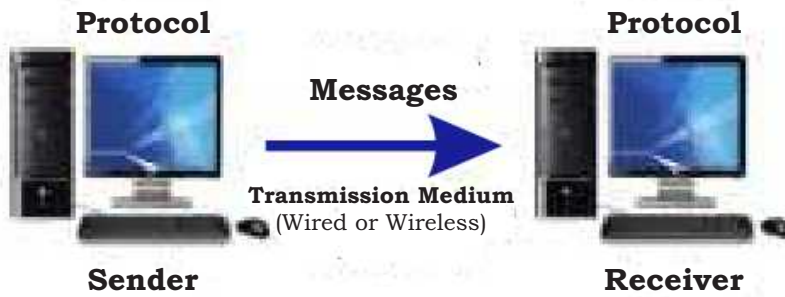
- ٹرانسمیشن میڈیم کے متعلق سمجھ بوجھ پیدا کریں۔
- پہچانیں اور مختلف قسم کے گائیڈڈ اور ان گائیڈڈ میڈیا کی تعریف کریں۔
- گائیڈڈ اور ان گائیڈڈ میڈیا کے درمیان تفریق کریں۔

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 کہ ہوائی یا خلا 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 جاسکتا ہے معلومات کی عام شکل میں عبارتیں، نمبر، تصاویر، آوازیں اور وڈیو شامل ہیں۔

(ii) بھیجنے والا

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

(iii) پیغام موصول کرنے والا

کوئی بھی مخصوص ڈیجیٹل 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 کار 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 کیونیکیشن کرتے ہیں۔ بالفاظ دیگر پروٹوکال کیونیکیشن 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 میئر (UTP)



شکل 4.5 ان شیلڈڈ ٹوئیسٹڈ میئر (UTP)

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

(ب) شیلڈڈ ٹوئیسٹڈ میئر (STP)



شکل 4.6 شیلڈڈ ٹوئیسٹڈ میئر (STP)

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

(ii) کوشیل کیبل



شکل 4.7 کوشیل کیبل

کوشیل کیبل کو کوس 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 ریٹا لگ ٹیلی ویژن نیٹ ورک بڑے پیمانے پر سائیکل کیبلز کا استعمال کرتے ہیں۔

(iii) فائبر آپٹک کیبل



شکل 4.8 فائبر آپٹک 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 وائر لیس 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۔

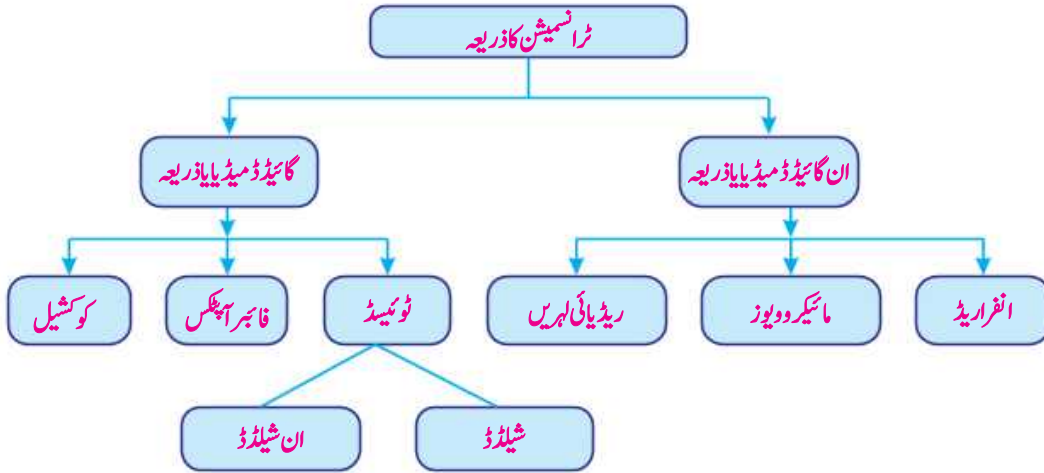


Fig: 4.4 Transmission Medium

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، ک 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) ٹوئسٹڈ پیئر کیبل

جیسا کہ نام سے ظاہر ہو رہا ہے۔ یہ کیبل دو علیحدہ تاروں سے مل کر بنتا ہے جو ایک دوسرے پر بل کھاتے ہیں۔ ٹوئسٹڈ پیئر کیبل کا جز تانبے کے تاروں سے بنتا ہے۔ تاروں کے مڑے ہونے اور عاجز 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 کارروائی کے لیے لازمی ہوں کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ دو اقسام کے مڑے ہوئے تاروں کے جوڑے والے کیبل ہوتے ہیں۔

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

(iii) Infrared بالائے بنفشی



یہ سگنل بھیجنے کے لیے بالائے بنفشی شعاعوں کو استعمال کرتا ہے۔ LED سگنل بھیجنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اور روشنی کو موصول کرتی ہے۔ (Photodiodes) تاکہ سگنل حاصل ہو جائیں۔ یہ terahertz فریکوئنسی استعمال کرتے ہیں۔ یہ دیواروں یا دوسری چیزوں کے اندر جذب نہیں ہوتے۔ بالائے بنفشی 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

ٹرانسمیشن سگنل میں مختلف اقسام کی غلطیوں اور کمی کو بیان کیجیے۔

مقاصد خاص

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۔ اس کا 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) امیوٹیشن

گھٹانا گھٹنے کا مطلب ہے کہ توانائی کا زیاں۔ سگنل اُس



شکل 4.12 امیوٹیشن

وقت اپنی توانائی واسطے کی مزاحمت کی وجہ سے ترسیل کے دوران کھودیتا ہے۔ اس کی توانائی فاصلے میں اضافے کی وجہ سے کم ہو جاتی ہے۔ ایمپلی فائر اس تخفیف پر قابو پانے کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں یہ سگنل کو دوبارہ طاقتور بنا دیتے ہیں۔ اس کی پیمائش decibels میں کی جاتی ہے۔

ان گائیڈ میڈیا کی تین بڑی اقسام ہیں۔

(i) ریڈیائی لہریں

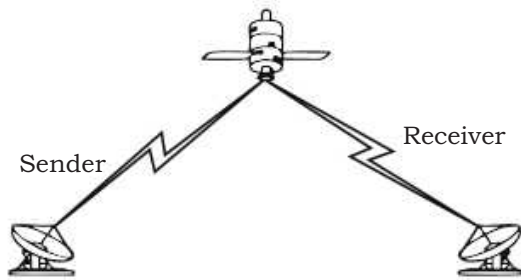


شکل 4.9 ریڈیائی لہریں

ریڈیائی لہروں کو برقی مقناطیسی لہریں بھی کہتے ہیں۔ یہ بہت آسانی سے عمارتوں کے میں گھس سکتی ہیں۔ ریڈیو لہریں اومنی ڈائرکشنل 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 کورڈلیس 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۔ ٹیریٹرئل اور سیٹلائٹ مائکروویو ٹرانسمیشن کی دو قسمیں ہیں۔



شکل 4.11 مائکروویو ٹرانسمیشن

ٹیریٹریال: مٹی سے متعلق مائکروویو فز 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۔

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

مقاصد خاص

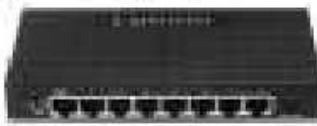
SLO



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 ورک کا وہ آلہ ہے جو کمپیوٹر اور دوسرے آلات کو جیسا کہ پرنٹر، اسکینر، اور کیمرے 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

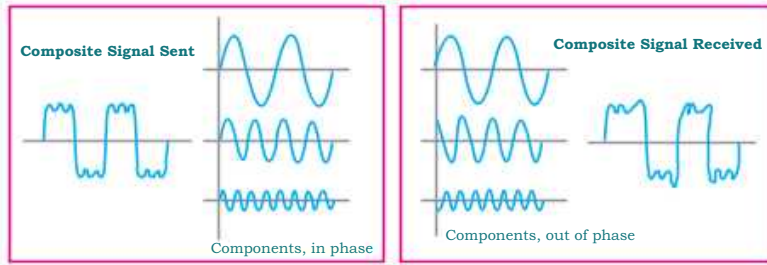
راؤٹر (شکل 4.16) وہ آلہ ہے جو دو یا دو سے زیادہ نیٹ ورک کو ایک دوسرے سے جوڑ دیتا ہے۔ روٹرز ہارڈ ویئر اور سوفٹ ویئر کا مجموعہ ہے۔ روٹر کا اصل کام optimal ڈیٹا کا راستہ معلوم کر کے اُس path یا راستے کے ذریعے معلومات کو وہاں تک پہنچانا ہے۔ اسے ہم نیٹ ورک ٹریفک کنٹرول بھی کہتے ہیں۔

4.3.3 موڈیم

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

(ii) شکل بگاڑنا

شکل بگاڑنے (distortion) کے معنی سگنل کی شکل میں تبدیلی ہیں۔ ایک مخلوط یا مرکب سگنل میں کئی فریکوئنسیز 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۔



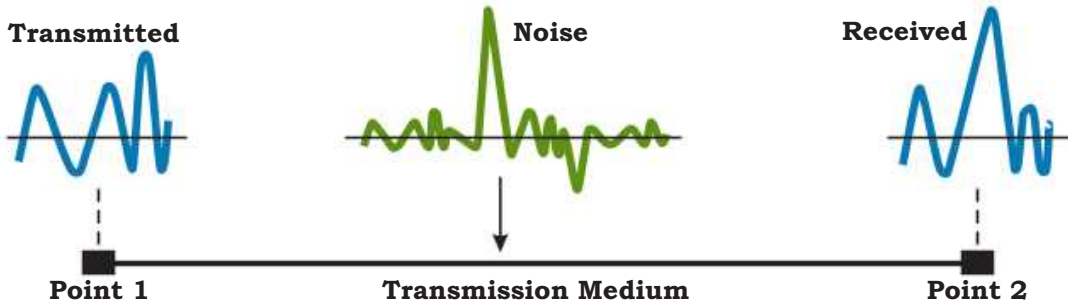
At the sender

At the receiver

شکل 4.13 سگنل کی شکل میں تبدیلی

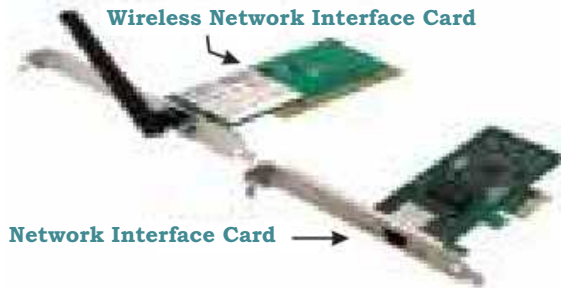
(iii) Noise آواز

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 ادھر آپس میں مل جانے، تھرمل آوازیں اور impulses آوازیں جو سگنل کو نقصان پہنچا سکتی ہیں۔



شکل 4.14 Noise آواز

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



فصل 4.20 نیٹ ورک انٹرفیس کارڈ NIC

نیٹ ورک کارڈز جو نیٹ ورک انٹرفیس کارڈز (NICs) بھی کہلاتے ہیں ہارڈ ویئر ڈیوائس ہیں جو کمپیوٹر کو نیٹ ورک سے جوڑتی ہیں۔ یہ مڈ 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 مڈ بورڈ میں NICs موجود ہوتے ہیں۔

کمپیوٹر نیٹ ورک اور نیٹ ورکنگ کی اصلاحات کی تعریف کیجیے
نیٹ ورک کی اقسام کی ان کی خصوصیات کی بنیاد پر جماعت بندی کیجیے۔



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، پرنٹر اور نیٹ ورک انٹرفیس (NIC) اور دیگر ہارڈ ویئر اور سوفٹ ویئر سوز یعنی وسائل میں حصہ بانٹتے ہیں۔

4.4.1 کمپیوٹر نیٹ ورک اور نیٹ ورکنگ

(i) کمپیوٹر نیٹ ورک

کمپیوٹر نیٹ ورک کمپیوٹر اور اس سے متعلق آلات کا وہ گروہ ہے جو ابلاغ کے ایک رابطے جزا 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 کمپیوٹر 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 لیے 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 ڈیجیٹل ہوتے ہیں۔ ان پیکٹس کو ٹیلی فون لائن میں سے بھیجنے کے لیے موڈیم modem ڈیجیٹل سگنل کو اینالوگ میں تبدیل کر دیتا ہے۔

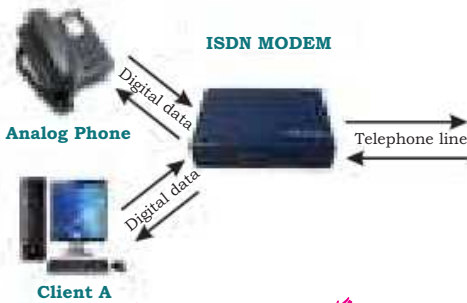
(ii) DSL موڈیم



شکل 4.18 DSL موڈیم

DSL ڈیجیٹل سبکراہبر لائن کے لیے استعمال ہوتا ہے (شکل 4.18) ڈائل اپ موڈیم کی طرح اس میں بھی ڈیجیٹل سگنلز کے تبادلے کیلئے ٹیلی فون کی لائنیں استعمال ہوتی ہیں۔ DSL موڈیم کے اندر نیٹ ورک کا سوچ 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

انٹریگنڈ سروسز ڈیجیٹل نیٹ ورک (ISDN شکل 4.19) فون کا ڈیجیٹل رابطہ ہے جو ڈیٹا آواز اور ویڈیو کو ڈیجیٹل 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 لیے بہت بڑے پیمانے کی تجارت اور یونیورسٹیوں میں MANs کا سیٹ اپ ہوتا ہے۔ اس کے لیے حفاظتی تدابیر بھی ضروری ہیں تاکہ کوئی ایسا شخص اسے استعمال نہ کرے جسے اس کے استعمال کی اجازت نہ ہو۔

(iii) وسیع علاقے کا نیٹ ورک (WAN)

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

MANs مہنگے آلات کے ساتھ سیٹ کیے جاتے ہیں اور یہ صرف اسی مقصد کے لیے 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 ہو سکے۔ آج کی دنیا میں کمپیوٹر اور ٹیلی کمیونیکیشن کے میدان میں نیٹ ورکنگ ایک اہم کردار ادا کر رہی ہے۔ جدید آرگنائزیشن نیٹ ورکنگ کا ماحول اور آلات کا ایک دوسرے سے رابطہ رکھنے کا ماحول بناتی ہیں۔ تاکہ سستی اور قابل بھروسہ اطلاعات تیز رفتاری سے پہنچ سکیں۔

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 جڑے دوسرے کمپیوٹر اور پر نثر کو استعمال کر سکتے ہیں۔

اساتذہ کے لیے نوٹ:-



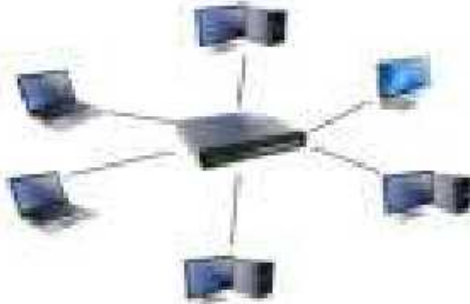
4.4.2 کمپیوٹر نیٹ ورک کی اقسام:

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 ان 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 ایڈاپٹرز اور نیٹ ورک کیبلز سے بنائے جاسکتے ہیں۔ ڈیٹا اور سوفٹ ویئر کی بھی LAN کے ذریعے شراکت ہو سکتی ہے۔



شکل 4.23 اسٹار ٹوپولوجی

ہے۔ اسٹار ٹوپولوجی کے فوائد سیٹ اپ کرنا آسان ہے اور آسانی 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 اثر انداز ہوگا جو اُس لنک یا رابطے کو استعمال کر رہا ہو پورانیٹ ورک متاثر نہیں ہوگا۔

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



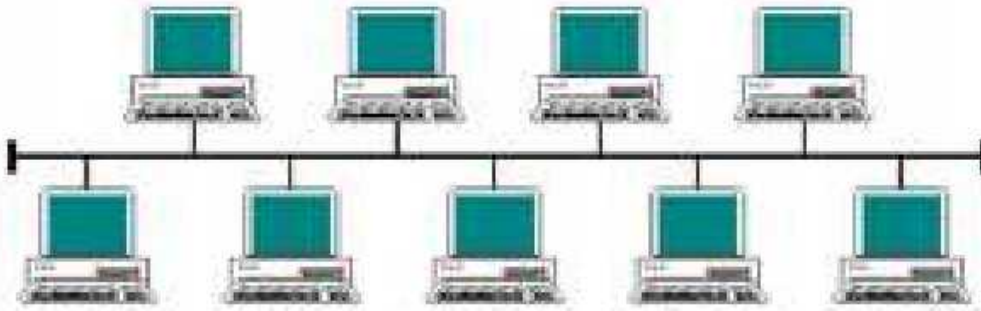
4.6 معیاری آرگنائزیشن

اسٹینڈرڈ یا معیار وہ قوانین ہیں جو بعض آلات کی ظاہری شکل و صورت، کام کرنے کی صلاحیت اور پروٹوکال کی تعریف معین کرتے ہیں۔ یہ نیٹ ورک کمیونیکیشن کے لیے لازمی ہیں۔ نیٹ ورک کے معیارات کمیونٹنگ ڈیوائس 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 کمیونٹنگ 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 لیے یکساں طور پر کارآمد ہوتی ہیں۔ جسکی وجہ سے نیٹ ورکنگ کی کارکردگی انتہائی کارآمد ہو جاتی ہے۔

معیار آرگنائزیشن بناتی ہیں، کو آرڈینیٹ، نظر ثانی، تبدیلیاں کرتی ہیں اور پھر دوبارہ ٹیکنکل معیارات کو جاری کرتی ہیں۔ یہ معیارات متعلقہ ڈیوائس کے گروپ کی ضروریات کے مطابق ہوتی ہیں۔ کئی آرگنائزیشن جو کمیونٹنگ آلات کے اسٹینڈرڈ ایزیشن standardization یا کمیونٹنگ آلات کے معیاری ہونے پر کام کر رہی ہیں تاکہ مختلف کمپنیوں کے مختلف علاقوں میں بنائے گئے آلات ایک ہی معیار کے ہوں۔ ITU, IETF, IEEE اور ANSI معیار آرگنائزیشن کی مثالیں ہیں۔

4.5.1 Bus ٹوپولوجی

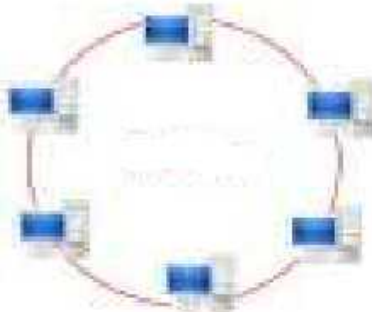
جیسا کہ نام سے ظاہر ہو رہا ہے بس ٹوپولوجی میں کمپیوٹر اور دوسرے آلات ایک ہی کیبل کے ذریعے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ مرکزی کیبل نیٹ ورک کی ریڑھ کی ہڈی کی حیثیت رکھتا ہے اور ہر آلہ دوسرے آلے سے Bus کے ذریعے ابلاغ کرتا ہے۔ Bus ٹوپولوجی کے فوائد، اسکا سادہ ہونا، کم قیمت ہونا اور باسانی نیٹ ورک میں اضافہ کر لینا ہے۔ بس ٹوپولوجی کے نقصانات یہ ہیں کہ اگر bus کیبل کا بریک ڈاؤن ہو جائے تو پورا نیٹ ورک ہی ڈاؤن ہو جاتا 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 جڑے ہوتے ہیں۔ سگنل ایک ہی سمت میں دائرے میں گھومتے ہیں اور ہر کمپیوٹر میں سے گزرتے 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 پہنچا دیتا ہے۔ link یا کمپیوٹر کے فیل ہو جانے 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 جڑے ہوئے ہوتے ہیں جسے hub یا switch کہتے ہیں۔ کسی بھی کمپیوٹر سے کمیونیکیشن کے لیے معلومات کو hub تک بھیجنا ہوتا ہے۔ پھر جب hub ان معلومات کو اپنی منزل تک بھیج دیتا

نیٹ ورک آرکیٹیکچر کی تعریف بیان کیجئے
ISO's OSI ماڈل کے تمام تہوں کے کام بیان کیجئے
TCP/IP ماڈل میں تہوں کے کام بیان کیجئے



4.7 نیٹ ورک آرکیٹیکچر

یہ کمپیوٹر نیٹ ورک کا ڈیزائن 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 آرکیٹیکچر۔

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 کمیونیکیشن اور کمپیوٹنگ نیٹ ورک کے ابلاغ کے کام کو معیار کے مطابق بناتی اور اس کے کردار کی وضاحت کرتی ہے۔ اس کا مقصد مختلف معیاری کمیونیکیشن کی بازپرس کرنا ہے۔
یہ ماڈل کمیونیکیشن یا ذرائع ابلاغ کو 7 تحریری تہوں میں تقسیم کرتا ہے۔

نمبر	تہیں	ان کے کام (Functions)
7.	اطلاق یا Application	یہ لہر استعمال کرنے والے کو نیٹ ورک کے ساتھ موجود اس کے اطلاقات مثلاً ای۔ میل، فائل کی منتقلی وغیرہ کے استعمال کرنے کے قابل بنادیتی ہے۔ اس کا اطلاق ایساڈیٹا بنانا ہے جس کا تبادلہ نیٹ ورک پر کیا جاسکتا 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 Unicode) 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 کمپریشن کر کے ان کی تعداد میں کمی کر دیتی ہے۔

4.6.1 معیار کی جانچ کے لیے بین الاقوامی آرگنائزیشن (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 آرگنائزیشنز کے کام کو endorse کرنے اور co-ordinate کرنے کی بھی ذمہ دار ہے۔

4.6.2 انسٹیٹیوٹ آف الیکٹریکل اور الیکٹرونک انجینئرنگ

یہ ایک بین الاقوامی پیشہ ورانہ بغیر منافع کی آرگنائزیشن ہے۔ الیکٹرانک، کمپیوٹر اور ذرائع ابلاغ کے انجینئر، تحقیق کرنے والے سائنسدان اور طالب علم IEEE کی رکن ہیں۔ یہ آرگنائزیشن کمیونیکیشن اور انفارمیشن پروسیڈنگ کے معیار الیکٹریکل اور کمپیوٹر انجینئرنگ سے تعلق رکھنے والے تمام میدانوں کے لیے بناتی ہے۔

4.6.3 بین الاقوامی انجینئرنگ ٹاسک فورس (IETF)

یہ نیٹ ورک ڈیزائنرز، آریئرز، وینڈرز اور محققین کا وہ نیٹ ورک ہے جنہیں اس بات کی فکر ہے کہ انٹرنیٹ آرکیٹیکچر کی نشوونما کے ساتھ ساتھ انٹرنیٹ ہموار اور ہلکا کاٹ کام کرے۔

4.6.4 انٹرنیشنل یا بین الاقوامی ٹیلی کمیونیکیشن یونین (ITU)

یہ آرگنائزیشن اسپیشلائزڈ (Specialized) 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 اسٹٹس کے لیے آفیشل یا دفتری معیار کیلئے وہ ایجنسی ہے۔ یہ مکمل طور پر پرائیوٹ غیر منافع آرگنائزیشن ہے جو ڈیٹا پروسیسنگ کے آلات بناتی اور ڈیٹا پروسیسنگ کے آلات اور اس کام کے لیے اپنی خدمات پیش کرتی ہے۔ یہ پروڈکٹس، سروسز، پروسیسز، سسٹمز کے لیے کام کرنے والوں کو یونائیٹڈ اسٹٹس میں اپنی خدمات پیش کرتی ہے۔

ANSI کی رکن سازی پیشہ ورانہ سوسائٹیز، صنعتوں کی ایسوسی ایشن - حکومتی اور ریگولیٹری باڈیز اور کنزیورگودز 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 تہ دو ڈیوایسز کے درمیان منطقی رابطہ قائم کرتی اور اس بات کو یقینی بناتی ہے کہ ڈیٹا کی قابل بھروسہ ڈیلیوری ہو۔
نیٹ ورک	انٹرنیٹ کی تہ	طبعی راستے جیسا کہ کیبلز یا وائرلیس مہیا ہونے کے بعد یہ تہ Bits یا اصلی ڈیٹا کو بھیجتی ہے۔
ڈیٹا لنک فزیکل	نیٹ ورک ایکس تہ	منطقی پتہ استعمال کر کے یہ تہ یہ طے کرتی ہے کہ مختلف نیٹ ورک راستوں کے ذریعے یہ ڈیٹا کیسے بھیجا جائے۔

- نیٹ ورک کی تعریف بیان کیجئے
- فزیکل یعنی طبعی پتے اور منطقی پتے کے درمیان تفریق کیجئے
- IPv4 پتے کو بیان کیجئے



4.8 نیٹ ورک کے پتے

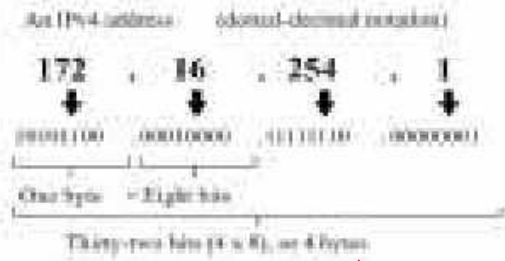
نیٹ ورک کے پتے بالکل اسی طرح ہیں جیسے کہ ہمارے گھر کے پتے۔ انہیں منفرد اور نمایاں ہونا چاہیئے۔ یہ پوسٹ مین کو غلط فہمی سے بچاتے ہیں۔ نیٹ ورک کا پتہ کوئی بھی طبعی یا منطقی پتہ ہوتا ہے جو اسے دوسروں سے منفرد بناتا ہے۔

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 سرور سزکی کو الٹی 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 مروجہ 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 ایڈریس تیلی فون نمبر یا گاڑی کے رجسٹریشن نمبر کے طور پر کام کرتا ہے۔ یہ ملکیت اور مقام کو ظاہر کرتا ہے۔ IP ایڈریس کے ذریعے ڈیوائس دوسری ڈیوائس 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 بائریٹس سے بنا ہے جو دو حصوں نیٹ ورک اور میزبان (Host) میں تقسیم ہوتا ہے۔ ایڈریس کے نیٹ ورک کے حصے میں کمپیوٹر نیٹ ورک اور میزبان کے حصے کمپیوٹر کی پہچان یا کسی بھی دوسری کمپیوٹنگ ڈیوائس کی شناخت کرتا ہے۔



کل 4.24 IP ایڈریس

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۔

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 سے 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:

منطقی یا لو جیکل ایڈریس	طبعی یا فزیکل ایڈریس
1. لو جیکل ایڈریس ڈیوائس کو دیا جاتا ہے۔	1. طبعی پتہ یا ایڈریس NIC کارڈ کی ROM سے جڑا ہوتا ہے۔
2. لو جیکل ایڈریسنگ کے معنی ہیں IP ایڈریسنگ جو آپ کا انٹر نیٹ سروس پرووائیڈر یا مہیا کرنے والا (ISP) یا نیٹ ورک ایڈمنسٹریٹر کر رہا 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 انٹر نیٹ سے جوڑتا ہے۔
3. لو جیکل ایڈریس تبدیل کیے جاسکتے ہیں۔	3. طبعی پتے تبدیل نہیں ہو سکتے انہیں ہارڈ ویئر ایڈریس بھی کہتے ہیں۔
4. لو جیکل ایڈریس IP 32 bits ایڈریس ہے۔	4. فزیکل ایڈریس 48 بٹس (48 bits) میک ایڈریس ہے۔
5. یہ گلوبلی (تمام دنیا کے لیے) یکتا اور مستقل ہے۔	5. یہ ایک نیٹ ورک پر یکتا مقام رکھتا ہے اور عارضی ہوتا 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، ٹیبلیٹ وغیرہ ہو سکتی ہے۔

- اثر انداز 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 ورک کنگ کا آلہ ہے جو دو یا دو سے زیادہ نیٹ ورک کو جوڑتی ہے۔
- Router وہ آلہ ہے جو دو یا دو سے زیادہ نیٹ ورک کے آلات کو جوڑتی ہے۔
- ڈائل اپ مودیم معیاری ٹیلی فون لائنز کے ذریعے ڈیٹا کو بھیجتی اور معلومات کو وصول کرتی ہیں۔
- DSL ڈیجیٹل سبکرا سبر لائنز کے لئے استعمال ہوتا ہے DSL موڈیم ہو موڈیم کی ٹیکنالوجی میں اگلا قدم ہے۔
- ائیگرینڈ سروس ڈیجیٹل نیٹ ورک (ISDN) ڈیجیٹل فورن کونکیشن 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 کارڈ بھی کہتے ہیں۔ ہارڈویئر 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 پیریفیرل 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 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 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 ڈیوری، درستی 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 گروہوں 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 جبکٹ پر مشتمل ہوتا ہے تاکہ بیرونی مداخلت کو روک دے۔
- کوآکسیل Coaxial کیبل پر پلاسٹک کا بیرونی غلاف چڑھا ہوتا ہے جس میں دو متوازی موصل Conductor لگے ہوتے ہیں ہر ایک میں علیحدہ علیحدہ حار 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، ٹیلی 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 ہیں۔ 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



۱۔ درست جواب کا انتخاب کیجئے۔

1. تاروں والوں میڈیا کو یہ بھی کہتے ہیں۔

- | | |
|------------------|------------------------------|
| (ا) ٹارگیٹ میڈیا | (ب) براہ راست میڈیا |
| (ج) گائیڈ 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 انجینئر 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) رینگ | (د) درخت |

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

- | | |
|-----------------|-------------------------------|
| (ا) Attenuation | (ب) Interruption و دخل اندازی |
| (ج) آواز Noise | (د) Distrotion و دخل اندازی |

- Bus توپولوجی 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 سوچ کہا جاتا ہے۔
- نیٹ ورک کے معیار کمپیوٹنگ ڈیوائس کے درمیان اصولوں کی تعریف بیان کرتی ہے۔
- اسٹینڈرڈائزیشن کی بین الاقوامی آرگنائزیشن (ISO)، پوری دنیا میں موجود مختلف حکومتوں کی معیاری کمیٹیوں کے اراکین پر مشتمل ہے۔
- ITU, IETE, IEEE اور ANSI معیاری آرگنائزیشن کی مثالیں ہیں جن کے مختلف مقاصد اور کام ہیں۔
- نیٹ ورک آرکیٹیکچر کمپیوٹر آرکیٹیکچر کا ڈیزائن ہے۔
- OSI نظریاتی ماڈل ہے جو ٹیلی کمیونیکیشن کے ماڈل کے کاموں، نیٹ ورک کا پتہ کوئی بھی منطقی یا طبعی پتہ ہے جو ایسے دوسروں سے ممتاز بنا کر شناخت کرتا ہے۔
- طبعی پتہ 48 bit MAC ہے۔
- منطقی پتہ 32 bit IP ہے۔
- IPV4 پتہ 32 بائریٹس 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 لکھیے۔

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

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

ج. کالم نمبر کو ملائیے۔

نمبر شمار	الف	نمبر شمار	پ	ج
(i)	IPv4 ایڈریس کے حصے	(i)	WAN	
(ii)	فیزیکل ایڈریس یا پتہ	(ب)	نیٹ ورک اور میزبان	
(iii)	سگنل کی شکل میں تبدیلی	(ج)	ٹرانسپورٹ کی تہیں	
(iv)	نیٹ ورکنگ کو دو بر صغیروں سے جوڑنا	(د)	ڈیٹا لنک کی تہ	
(v)	TCP اور UDP استعمال ہوتے ہیں۔	(و)	تبدیل نہیں ہو سکتا	
(vi)	OSI ماڈل میں تہہ کی ذمہ داری data کی فارمیٹ کا فیصلہ کرنا۔	(خ)	Distortion	

7. Router ڈیٹا کوائف کے اس راستے کا پتہ لگاتا ہے جو ڈیٹا کے پیکیٹس 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) مینڈوڈ تھ (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) Attenuation (ب) Distortion

(ج) Noise (د) Jitter

(ب) درج ذیل جواب دیجیئے:

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

2. کمیونیکیشن کے اجزاء کی وضاحت کسی ایک مثال کے ذریعے کیجئے۔

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

امپلی فائر، روٹرز، سوئچ، جب

4. سگنل Impairments کی وجوہات کی فہرست بنا کر کسی ایک کی تشریح کیجئے۔

5. ریڈیو کی لہروں اور مائیکروویو میں کی فرق ہے؟

6. ISO ماڈل کیوں تہوں میں ٹوٹ جاتا ہے؟

7. Staindaretization Organization کا مقصد کیا ہے۔

سر گرمیاں



1. ISO، APSTNDP ماڈل کی پہلی تہہ ہے۔ ان سات حروف کے جملے بنائیے جن میں ہر لفظ کے شروع میں ان میں سے ایک (حرف) آئے۔
 2. موازنہ کیجیے Coaxial کیبل، VTP، STP اور فائبر آپٹک کیبل قیمت، کے حوالے سے کوائف کی رفتار، انطالیشن اور سیگمنٹ کی آخری حد تک۔
 3. بل دار کیبل کے جوڑے پر سے (cover) غلاف اتاریے اور اُس میں موجود تاروں کی تعداد گنیے اور اُس میں رنگوں کی اسکیم بھی بنائیے۔
 4. Coaxial cabal کی تہوں کی مختلف اقسام کی شناخت کیجیے۔
 5. ٹیلی فون کی زمینی لائن، coaxial کیبل بورڈ ٹو ٹو سپر کیبل کو جوڑنے والے مختلف connectors کے نام لکھیے۔
 6. ہر topology کے لیے ہارڈ ویئر ایکویپمنٹ (اوزاروں) کی ایک فہرست بنائیے۔
- ہائبرڈ ٹوپولوجی کی وہ شکل بنائیے جس میں بس، ring اور اسٹار ٹوپولوجی استعمال کی گئی ہوں۔