شبکه‌های کامپیوتری

استاد وزیری

شبکه
- ۱.تعریف شبکه
- ۲.تاریخچه شبکه
- ۳.اجزاء شبکه
- ٤.انواع شبکه

تعریف شبکه:

مجموعه‌ای از تعداد کامپیوترهای مستقل است که با یک تکنولوژی واحد به هم کتصل‌اند، تعدادی کامپیوتر مستقل به هم متصل را شبکه گویند.

تاریخچه شبکه‌ها:

- ابرکامپیوترها (suber computer)
- کامپیوترهای بزرگ (main frames)
- کامپیوترهای کوچک (mini computer)
- ریز کامپیوترها (PC)

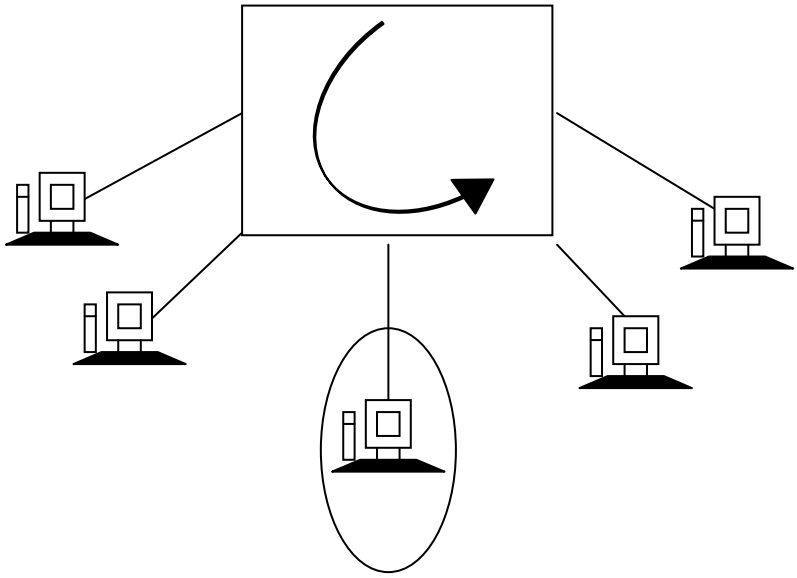
Main frams

کامپیوترهای خیلی بزرگ اولیه بسیار گران و هزینه زیادی داشتند.

به این کامپیوترها دستگاههای ورودی و خروجی که به آن ترمینال گفته می‌شد، متصل بودند.

Terminals :

دستگاههای که ورودی و خروجی دارند ، تزمینال پردازشگر ندارد. همه به یک جا وصلند (به یک processor) ارتباط هم در این ناحیه بین بقیه ترمینالها انجام می‌شود.



:PC

با استفاده از فن‌آوری روز کامپیوترهـای کوچـک و شخـصی بوجـود آمـد. تمـام کارهاتوسـط pc هـا انجـام می‌شود. روز به روز آنها از نظر پردازش قویتر شده‌اند، مشکل آنها اینست که قدرت تبادل اطلاعـات نداشـتند. با متصل‌کردن و اشتراک‌گذاشتن کامپیوترها توانایی کامپیوترها را بیشتر می‌کند. تلفیقی از مشکل آنها اینـست که قدرت تبادل اطلاعات را نداشتند. با متصل‌کردن و اشتراک‌گذاشتن کامپیوترها توانایی‌کامپیوترها را بیـشتر می‌کند. تلفیقی از pcها و ترمیالها را شبکه می‌گویند.شبکه شامل تعدادی کامپیوتر مستقل و متصل بهم‌اند.

مزیت‌های شبکه:

۱-اشتراک منابع (resource sharing)

۲-بالابودن نسبت کارایی به قیمت

۳-از بین‌بردن بعد فاصله

٤-قدرت و قابلیت توسعه (Scability)

٥-تحمل خطا (futtoloerar)

٦-قابلیت اطمینان (reliability)

قابلیت اطمینان شبکه بهتر است چون Single point of نیست.

شبکه‌های توزیع شده (distributed network) در ساده‌ترین حالت همان شبکه‌های کامپیوتری هستند و برای راحت‌تر کردن ارتباط برای همه از این شبکه‌ها استفاده می‌شود (استفاده راحت‌تر برای همه کاربران آشنا و ناآشنا به کامپیوتر).

مشکل شبکه‌ها:

امنیت آنهاست چون اطلاعات خاص به یک کامپیوتر در تمام کامپیوترهای شبکه‌شده تبادل می‌شود. پس امن نیست. شبکه‌ها از نظر ساختار و اجزاء شامل سه جزء اصلی:

۱.کامپیوترها (clieint)

۲.کابل ارتباط

۳.قراردادها (Protocol)

می‌باشند.

تقسیم‌بندی شبکه‌ها:

۱-اندازه

۲-فن‌آوری انتقال

۳-نحوه ارتباط

٤-توزیع‌پذیری

انواع شبکه از نظر اندازه:

Local Area Network (LAN)

Metopolintion Area Network (MAN)

Wide Area Network (WAN)

LAN:

کوچکترین نوع شبکه و محدود به یک ساختمان را گوییم. شبکه‌ها اکثراً محلی هستند.

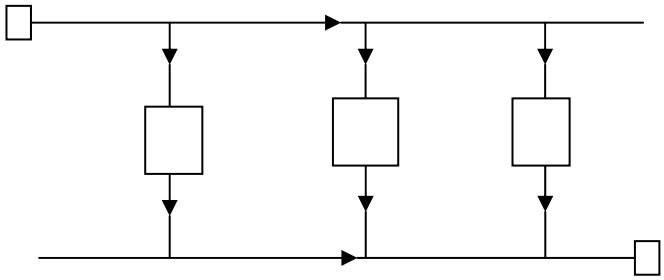
مزایا: هزینه پایین وخطا در آنها بسیار کم است و تکنولوژی خیلی بالا و سرعتشان (ظرفیت) خیلی بالایی دارند، 1000mb را می‌توانند تبادل کنند. و همچنین الگوریتم کارایی آنها ساده است.

:MAN

حدود آنها به اندازه یک شهر است.

: Headend

مرکز فوق توزیع که سیگنالها به آن وارد می‌شوند تا از آنجا توزیع شوندو این دو با هم در ارتباطند.



:WAN

محدودیت ندارند و بزرگ هستند، به خاطر فاصله زیاد خطا دارند، هزینشان بالاست، تکنولوژی پیچیده دارند و سرعتشان پایین است.

:Topology

طریقه بهم‌بستن کامپیوترهارا گویند که در lan به سه صورت می‌باشد:

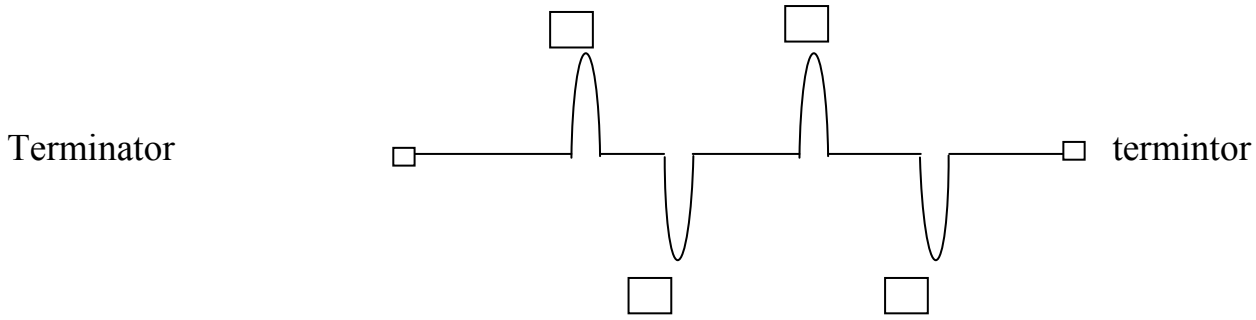
1.BUS
2.Star
3.Ring

:BUS

ساده‌ترین همبندی است. در این نوع توپولوژی از کابلهای به نم کواکسیال استفاده می‌شود، که برای متصل‌کردن کابلهااز کانکتورهایی که شبیه T می‌باشند و به همین نام مرسومند استفاده می‌شود، زیرا طول

کابل حداکثر تا 180 متر باشد. حداکثر سرعت در آن 10MB/S است. در ابتدا وانتهای bus وسیله‌ای به نام terminator قرارمی‌دهند.

Terminator: یک مقاومت 50 اهمی است که برای جلوگیری از تصادم اطلاعات در ابتدا و انتهای bus قرارمی‌دهند. هر اطلاعاتی که آمد با وجود آن از بین می‌رود.

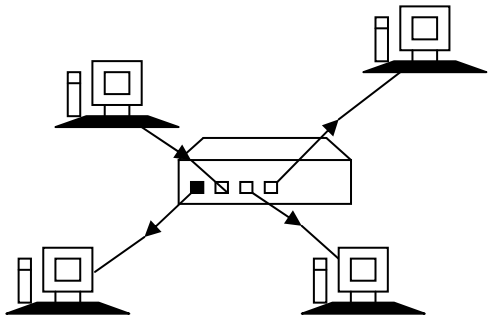


(BUS)

STAR

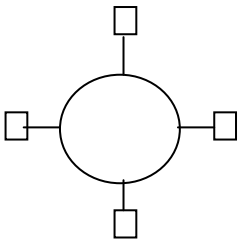
یک جزء مرکزی در آن بنام (hub) است، که روی یکسری port نصب‌شده . به ازای هر port یک چراغ داریم. کامپیوترهای شبکه‌شده هر کدام وصل به یک port هستند. در این توپولوژی از کابلهایی به نام utp استفاده می‌شود و کانکتور آنها کانکتورهای RG نام دارند.

مزیت: وجود چراغ مشخص‌می‌کند که کدام سیستم خراب است.

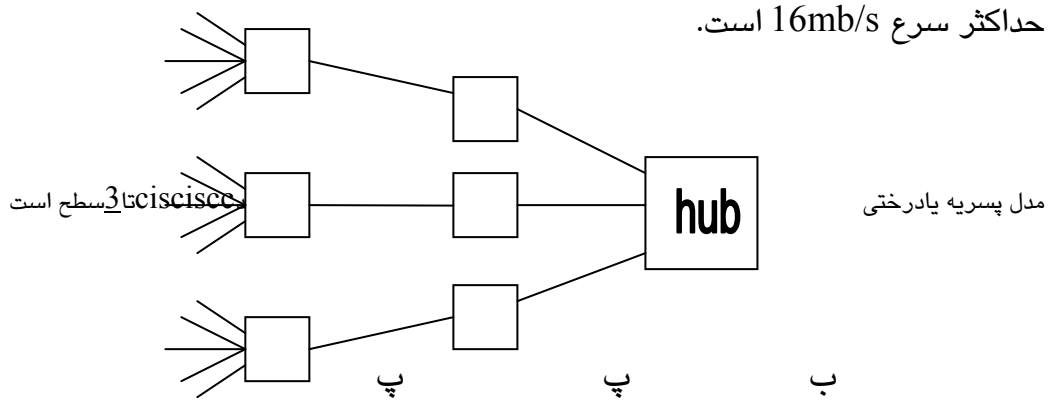


Star

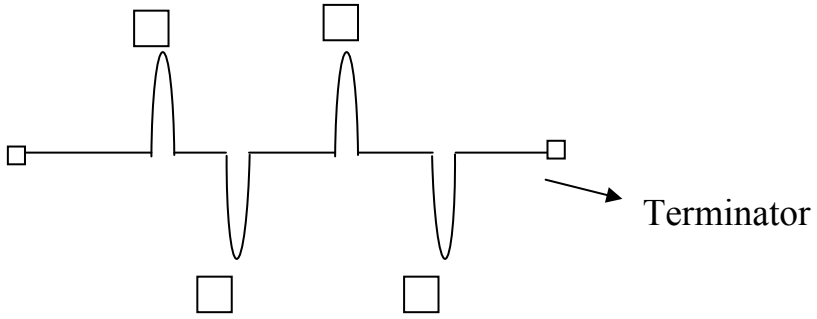
Ring:



در این شبکه هر bit اطلاعات به صورت مستقل و بدون اینکه منتظر سایر bit ها ، بسته‌ای که به آن تعلق دارد، شود در شبکه پخش می‌شود. Token یک سیگنالی است که در شبکه وجود دارد و در حال چرخیدن است. برای فرستادن شرط اینست که آن سیگنال را کامپیوتر دریافت کرده وداده جدید را بوسیله tocken دوباره وارد شبکه بکن. Token یک چیز فیزیکی نیست بلکه منطقی است. احتمال تصادم داده‌ها را کم می‌کند. حداکثر سرع 16mb/s است.



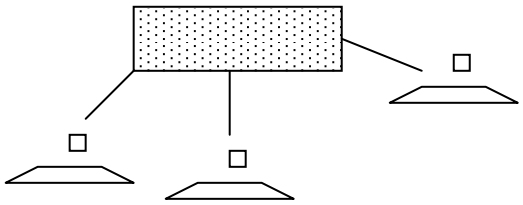
bus: ساده‌ترین همبندی است.



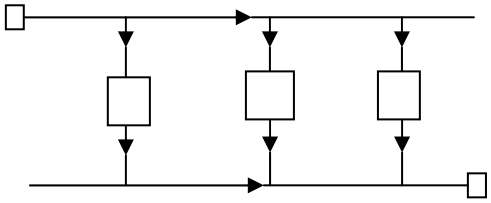
Terminator: یک نوع مقاومتهای #50 هستند. برای جلوگیری از تصادم اطلاعات آهارا در ابتدا و انتهای bus قرارمی‌دهند. هر اطلاعاتی که آمد با وجود Terminator از بین می‌رود. حداکثر فاصله 180m است.مشکل عمده این نوع در پیداکردن محل خطا است . چون مشخص نمی‌شود که کدام یک از کامپیوترها خراب است.

Star: یک جز مرکزی بنام (hub) در آن است. ک روی یکسری port نصب شده. به ازای هر port یک چراغ داریم. کامپیوترهای شبکه‌شده هرکدا وصل به یک port هستند

مزیت: وجود چرغ مشخص می‌کند که کدام سیستم خراب است.

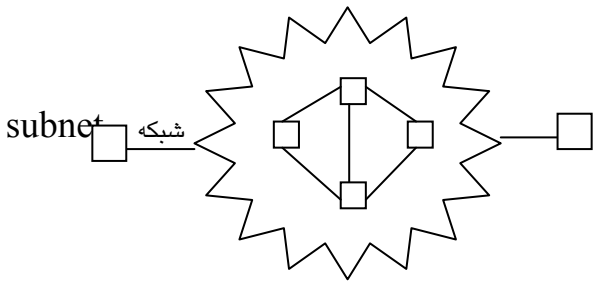


حدود آنها به اندازه یک شهر است.



headent: مرکز فوق توزیع که سیگنالها به آن وازد می‌شوند تا از آنجا توزیع شوند این دو با هم یکجوزی در ارتباطند.

(WAN) ۱-محدودیت ندارند و بزرگ هستند. ۲-به خاطر فاصله خطا زیاد ددارند. ۳-هزینه بالا ٤-تکنولوژی پیچیده ٥-سرعت پایین.



توپولوژی(WAN)

فن‌آوری انتقال شبکه:

broad Cast پخش کردن

point-to –point فقط مبدأ و مقصد از داده‌هایی که داده می شوند، مطلع هستند.

نحوه ارتباط در این مدل ارتباط افراد دیگر در یک گروه غیرثابت و ناپایدار صورت می‌گیرد. در واقع هرشخص می‌تواند مستقیماًبا هر فرد یا افرادی تماس بگیرد. Peer-to-peer : تمام کامپیوترهای شبکه دارای اولویت یکسانی هستند.

Server based : یکسری از کامپیوترها وظیفه‌شان سرویس‌دهنده است.

Client-Server: یکسری از کامپیوترها وظیفه‌شان سرویس‌گیرنده است.

از نظر شبکه‌کردن تا 10 تا Server مشکل نیست اگر بیشتر خواستیم از peer-to-peer استفاده می‌کنیم.

توزیع پردازش: مرکزی ← Centeraliz

توزیع‌شده ← Distributed در این نوع همه چیز به اشتراک گذاشته می‌شود جز Process

SQL همکاری شده ← Goop Crative در این نوع همه چیز به اشتراک گذاشته می‌شود حتی Process یعنی CPU خودمان را در اختیار کامپیوتر قراردهیم.

Bandwith (پهنای ماده)

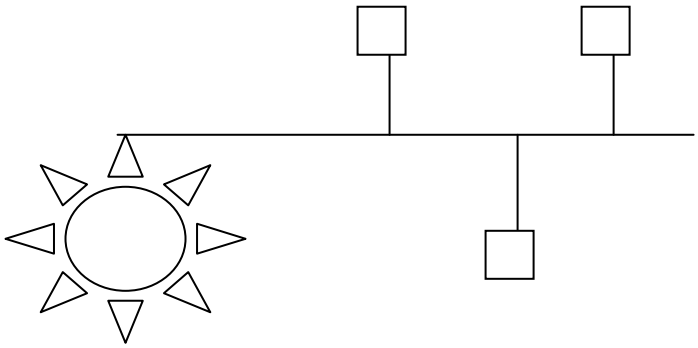
یعنی مقدار ظرفیتی که یک رسانه در واحد زمان اطلاعات را منتقل می‌کند. واحد انتقال منظور bit است. پهنای مقدار خروجی اطلاعات از رسانه در واحد ثانیه . منظور از سرعت شبکه یعنی سرعت eها بیشتر است!

Wireless (بی‌سیم)

به هر ارتباطی که نیاز به وسایل فیزیکی نباشد، می‌گویند.

Internet (work) :

شبکه‌ای از شبکه‌هاست.



Server based: شامل Print server, fax server, application server, file server می‌باشد.

۱-برای تبادل اشتراک‌گذاری در فایلها مانند کپی ....

۲-Serverهای کاربردی

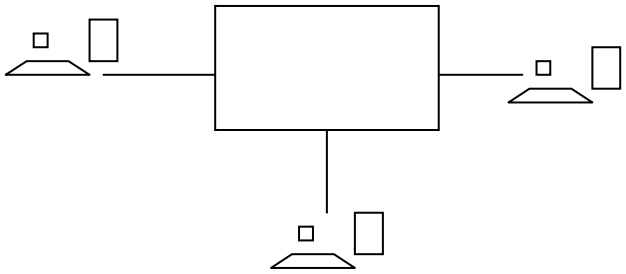
۳-مدیریت فلکسها

٤-مدیریت Print

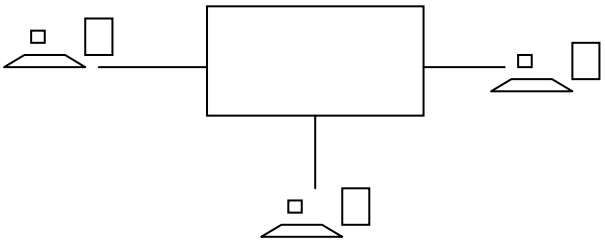
Dedicate(اختصاصی بودن): Server اختصاصی یا dedicated است که فقط کار سرویس دادن باشد و هیچ‌کس نتواند با خودش کارکند. کسی نمی‌تواند برنامه روی خودش اجرا کند.

Non dedicated ، Server غیراختصاصی یعنی با ودش می‌توان کار کرد ولی اینکار توصیه نمی‌شود چون ممکن است خطا پیش بیاید و سرویس بخوابد و قدرت پردازش پایین بیاید.

Iایک ایده است در شبکه‌ها که شما وقتی خواستید کاری انجام دهید به ازای هر کامپیوتر یک hard قوی بگیرد . فایلها را روی آن بریزد. همه با هم در ارتباط باشند و از آن استفاده کند.



II ایده دیگر اینست که می‌گوید برای یکی یک Server قوی بگیرد و همه را روی آن بریزد تا همه با هم در ارتباط باشند. در اینجا باید از کامپیوترهای خاص استفاده شود. از نظر امنیتی ایده اولی بهتر است.



RAID: یعنی امکانات خاصی که در II قرارمی‌دهند که اگر اطلاعات از بین رفت باز هم بتوان به آن دسترسی پیدا کرد.

RAID یکسری از دیسکهای ارزان و متنوع . اولین استفاده از RAIDها به خاطر سرعت آنهاست. دیگری آئینه‌گذاری یا mirroroing است. یعنی یک hard داریم . هرچه در آ حذف یا پاک می‌شودروی دیگری هم عیناً

حذف ویا اضافه می‌شود. کاربردش اینست که یک online, back up از اطلاعـات داریـم و اگـز یکـی از بـین رفت دیگری موجود است.

برای RAID ها ممکن است hard4 داشته باشیم که اگر یکی از آنها سوخت یکی که اضافه است یعنـی Spare یا یک جای آن hard سوخته را می‌گیرد و آن اطلاعات hard سوخته بازیابی می‌شود.

دسترسی محلی به II راحت تر است چون کامپیوتری که در II است hard قوی‌تر است و از همـه نظـر بهتـر است . بنابراین کارهایی که محلی است، سبکتر است و با یک کامپیوتر قوی راحت‌تر انجام می‌شود. ایده II یک SPF دارد که اگر بشکند ارتباط قطع می‌شود. اما در Iاینطور نیست اگر یکی بشکند بقیه جاهـا کـار مـی‌کنـد و فقط آن یک نقطه کار نمی‌کند. اگر در I بخواهیم ارتقاء بدهیم همه را باید ارتقـاء بـدهیم ولـی در II اگـر بـشود Server ارتقاء یابد همه ارتقاء یافته‌اند.

Bottel neck: اگر همه کارها روی یک Server بیاید، این عمل رخ می‌دهد. زیرا که کارزیاد از مرکز می‌خواهد در نتیجه نمی‌شود. ارتقاءدادن آن بهتره چون یک کامپیوتر بیشتر نیست، به صرفه‌تر اسـت. از نظـر مـدیریت هم باز این بهتر است.

پیشرفته تر می شود ↓

File Service

File transfer

File Storage

File Migration

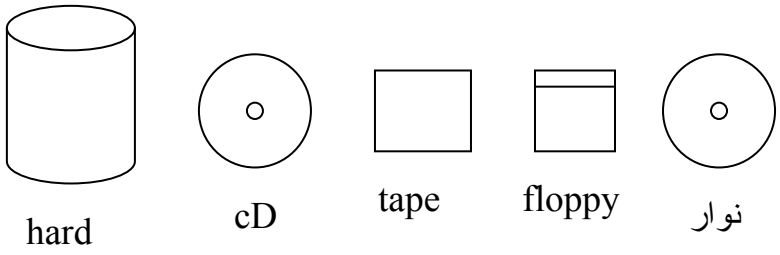
File Archiving

File Sysn nronizing

File tranfer:

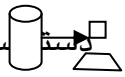
کارهایی مربوط به دریافت و ارسال و اشتراک‌گذاری فایلها، مجوزهای مربوط به دسترسی باید رعایت شـود. که اشخاص صحیح در زمان صحیح به اطلاعات صحیح دست یابند.

File stran: فایلها را در بسته‌های داده ای بتوانیم ذخیره کنیم. با توجه به اینکه منابع ذخیره‌سازی قیمتهای متفاوتی دارد، از نظر قیمت بسته به کاربرد فایلها روی منابع ذخیره‌سازی بهینه کنیم. منابع ذخیره سازی شامل:



که بررسی می‌کند با توجه به کدام به صرفه‌تر است.

انواع دسترسی به near line, off line, on line : file strage

on line: همان hard است.  دستگاهی و سرعت بسیار بالا است.

Off line: روی hard چیزی نمی‌ریزیم هرچه را که قدیمی شد روی floppy –CD و غیره می‌ریزیم وبه یک مسئول بایگانی می‌دهیم و اطلاعات را از آن می‌گیریم و عیب آن این اس که اپراتور ما یک انسان مانتیک ربات ساده است.

Near line: ترکیب این دو است. یک دستگاهی است که یک اهرم دارد و CDها و ... به آن معرفی شده و اطلاعاتی را که می‌خواهیم از روی آن load کنیم را پیدا کرده و به ما می‌دهد.

Off site: Backupهایی که در ساختمان مربوطه نشیند یعنی در جای دیگر گذاشته می‌شوند. سیسیتم عامل بر اساس پارامترهایی که ما تعریف می‌کنیم، فایلهارا رتبه‌بندی می‌کند و روی انواع و ساز ذخیره‌سازی ذخیره کند.

منتقل‌کردن اطلاعات و داده‌ها براساس پارامترهای تعریف شده بصورت خودکار که مثلاً خودش براساس اولویت و پارامترهای دیگر اطلاعات را روی device ذخیره‌سازی مناسبی ذخیره می‌کند پارامترهای سیستم را خودش بصورا اتوماتیک ارزشیابی می کند. براساس آن کار می‌کند.

File Migration: Superviser حذف می‌شود در تشخیص online... چون Superviser پارامترها را برای Server قبلاً تعریف کرده و براساس پارامترهای تعریف‌شده فایلها را طبقه‌بندی می‌کند. تا تصمیم بگیرد کدام online است و کدام off line... .

File Archiving , قانون moor در مورد احتمال خطا در شبکه توضیح می‌دهد. یک bit از بین برود هیچ‌کس مسؤول نیست درشبکه‌ها اهمیت Back up را نشان بدهد. اطلاعاتی که برای ما حیاتی است اگر از بین برود قابلیت بازیابی دارد.

اطلاعات نامنظم را Back up Normal می‌گوییم. در نوع دیگر هم Back up داریم به نام , Diffrential intermantal در intermental : در آن اینطوری است که Back up گرفته می‌شود که هربار که back up گرفتیم از تغییرات دفعات قبل تا الان back up می‌گیرد.

Diffrention : از آخرین Normal هرچه از وقت تغییر کرده تا الان را back up می‌گیرد. هر نقطه که باشد تمام فایلهای تغییرکرده را از آخرین Normal back up یا intermental معمولاً Normal می‌گیرد و ذخیره می‌کند. ولی کاری به بیت آرشیو ندارد. اگر اطلاعات از بین برود ابتدا اولین آرشیو را که Normal است و بعد آخرین آرشیو را Diffrentional را می‌گذاریم.

File sysnronizing: نیاز به اخرین نگارشها و تغییرات را داریم. این وظیفه سیستم عامل است که همیشه آخرین نگارشها را در اختیار می‌گذارد.

نرم‌افزار شبکه:

۱-سخت‌افزار

۲-نرم‌افزار

۳-FW (feir ware): یک چیزی بین شخت‌افزار و نرم‌افزار است مثل RAM.

شبکه‌ها وقتی می‌خواهن پروتکل را پیاده‌سازی کنند، نیاز به نرم‌افزاری دارند که بتواند آنها را پیاده‌سازی کند. وقتی کامپیوتر می‌خواهد از شبکه‌ها استفاده کند، باید نرم‌افزاری در آن باشد که ارتباط را برقرار کند.

Redirector: جزیی است که باعث می‌شود ایستگاهها از امکانات شبکه استفاده کند. از جمله وظایف آن عبارتند از:

۱-بدیهی است امکان log out, login از شبکه است یعنی ورود و خروج به شبکه

۲-امکان استفاده شبکه و منابع موجود یعنی نرم‌افزار باید امکان این را بوجود آورد که از منابع و امکاناتی که در شبکه وجود دارد، استفاده کنیم.

این نرم‌افزار سالهای گذشته بصورت اضافه (خارج از سازمان) به سیستم عامل می‌چسبد ولی از windows به بعد این نرم‌افزارها بصورت جزیی از سیستم عامل درمی‌آمد.

مزیت: سیستم عامل، شبکه را جزء بطن خود می‌شناسد .کارکردن با آن راحت می‌شود و سرعت بالا می‌رود.

این نرم‌افزار بسیار پیچیده است. و با خیلی مسائل باید کار کند.

مشکلات:

۱-ما وسائل ارتباطی که داریم می‌تواند خیلی متفاوت باشد مثلاً از تلفن گرفته تا به بالا مثل ماهواره و... این نرم‌افزار به دلیل سرو کارداشتن با طیف وسیعی از اینگونه مسائل پیچیده است.

۲-بحث ارسال و دریافت بحث بزرگی است. یعنی انتقال بیت‌هایی که اطلاعا رابا خود می‌برند یعنی کامپیوترهای واسط که اطلاعات ما از Switch می‌کنند تا به مقصد برسد packet اطلاعات که می‌روند در شبکه ممکن است به ترتیب ارسال به مقصد نرسند. نرم‌افزار شبکه باید تضمین کند اگر از نقطه‌ای به نقطه‌ای دیگر اطلاعات می‌فرستیم تضمین انتقال شوند. در خط با توجه به اثرات منابع خارجی و... ممکن است اطلاعات تغییر کند . سپس باید ملاکی برای تشخیص خطا داشته باشیم.

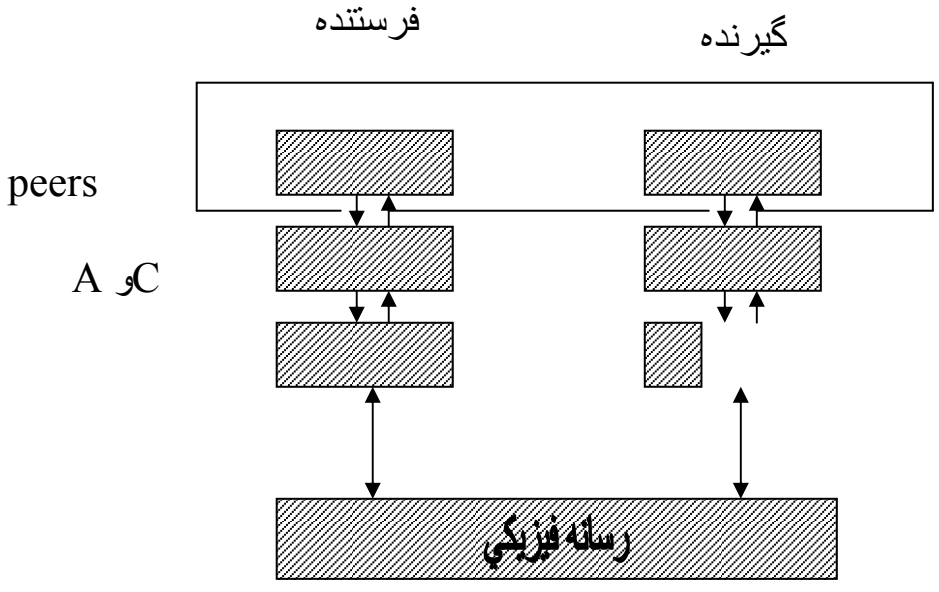
به دلیل حساسیت کاربرد نرم‌افزارها مسئولیت نرم‌افزارها سنگین است. نرم‌افزارها الان به آن اندازه‌ای که باید قوی باشند، قوی نیستند. الان نرم‌افزارها بسیار پیچیده‌اند ولی مدیریت انسان به روی آنها کم است و پیشنهاد شده است که به این مسأله فکر کنیم.

۱-روش Top-down :

یعنی اگر مسأله سختی داریم آنرا بشکنیم به زیر مسأله‌های کوچکتر که اگر آنها حل شوند، مسأله بزرگتر حل شد، عمل شکستن را تا آنجایی ادامه بدهیم تا به مسائلی برسیم که زیر مسائل قابل حل و احاطه باشند. مزیت دیگر این روش آنست که این روش مطابق با خصیصه‌های مغز انسان است.

۲-روش لایه‌بندی:

این است که هر مسأله‌ای که پیش آمد آن را لایه‌لایه کرده و هر لایه را خاص یک کاربرد بگیرد. و در واقع لایه‌های دیگر را درگیر آن لایه‌های دیگر نکنیم. به این می‌گویند object onented یعنی از سطوح مختلف به آن مسأله نگاه کنیم. نرم‌افزار شبکه را بصورت زیر می‌بینید: می گویند چند لایه است . می گویند نرم‌افزار هم در طرف گیرنده و هم فرستنده مثلاً 3 لایه‌شده و هرکدام وظیفه خاصی دارند . در شبکه‌ها به هرکدام ازاین لایه‌های نظیر peers می‌گویند. هرکدام از آنها برای ارتباط با یکدیگر نیاز دارند روی یک قراردادی باهم توافق برسند . پس در نتیجه به تعداد لایه‌های گیرنده و فرستنده پروتکل داریم. به مجموع پروتکل‌های قوی یک نرم‌افزار شبکه پروتکل Stack می‌گویند یا protockle Swite به عنوان مثال pcp/IP یا IPX|SPX وظیفه هرکدا از این شاخه‌ها اینست که به لایه‌هایی بالایی خود یکسری خدمت یا Service بدهند. منتها این استفاده به این شکل است که لایه‌بالایی از یک فاصله‌هایی که به آن Interface می‌گویند به آنها وصل می شود و از خدمات استفاده می‌کند. درشی‌گرای یا objest oriented معنایی داریم بنام Encapsulation که در آن هرچیزی که می‌خواهد به داده‌ای دسترسی پیدا کند. باید از مرحله‌هایی که آن تعریف کرده به آن دسترسی پیدا کند. اینجاهم همینطور چون از Interface های تعریف‌نشده به آن دسترسی پیدا می‌کنند.



تعریف فاولInterface :

مرحله‌هایی که امکان ارائه سرویس به لایه بالایی می دهد و لایه بالایی باید از آنها استفاده کند تابه لایۀ پائینی دسترسی پیدا کند.

تعریف معماری شبکه:

مجموع پروتکل‌های شبکه لایه‌های یک شبکهرا معماری شبکه گویند.

اولین مزیت لایه‌ها این است که هر لایه‌ای کار خودش را انجام می‌دهد و درگیر جزئیات کار بقیه نشود.مزیت دیگر در ازاء تغییر فن‌آوری است.

چون درگیر جزئیات کار هم نمی‌شود از طریق فاصله از سرویسهای دیگری استفاده می‌کند. هرلایه را به لایه دیگر با تکنولوژی بالاتر جایگزین کنیم. به این شرط که Interface عوض نشود. یعنی مزیت این است که لایه‌های مابه راحتی با لایه‌های بهتر جایگزین می‌شوند.

فرض کنید فرستنده ما رئیس یک شرکت باشد . در یک کشوری و بخواهد اطلاعات را به کس دیگری در جای دیگر برساند. پس باید متن اطلاعات او ابتدا ترجمه شود . فرض کنید در هر دو طرف منشی داریم. منشی اول به زبان A,C و طرف دوم به زبان B,C مسلط است. لایه مدیر ابتدا سرویس ترجمه را از لایه پائینی یعنی مترجم می گیرد. لایه پائینی هم ارسال و دریافت پیام می‌کند . از طریق منشی . منشی‌ها با هم از طریق رسانه فیزیکی در ارتباطند.لایه‌های نظیر وقتی دارند با هم صحبت می‌کنند فکر می‌کنند فقط دارند با هم صحبت می‌کنند. در صورتیکه گردش اطلاعات از بالا به پایین فرستنده و سپس رسانه و سپس از پایین به بالای گیرنده. مسأله اینست که هرکدام از لایه‌ها می‌توانند یکسری اقلام داده‌ای اضافه کنند تا لایۀ نظیر آن بتوانند از طالاعات استفاده کند و آن لایه نظیر می‌تواند آنرا استفاده کند و سپس آنرا پاک کند. و فقط به درد لایۀ نظیر آن می‌خورد و اطلاعات فرستاده‌شده، باید مورد نیاز آن باشد به این اطلاعات beader می‌گویند. لایه‌ها به راحتی می‌توانند روشهای خود را عوض کنند و به لایه‌های دیگر لطمه نخورده و هرکدام از لایه‌ها، اطلاعاتی را به اطلاعات لایه قبلی اضافه می‌کند. و لایه گیرنده، اطلاعات را حذف می‌کنند.

اصطلاحات شبکه ای:

addressing: کامپیوترها وقتی می‌خواهند ارسالی انجام دهند باید آدرسش را داشته باشند. اینکار راهی ندارد جز اینکه همه کامپیوترهای شبکه یک آدرس منحصر به فرد داشته باشند که کامپیوتردیگری نداشته باشد. و معمولاًدو-سه نوع addressing داریم.

نوع اول physical addressing و نوع دیگر logical address است. اولی آدرسدهی است که یک آدرس ثابت به کامپیوتر نسبت داده نمی شود. و بر روی آن حک میشود. مثلاً شبکه‌ها آدرس unic دارند که 48 bit و معمولاً 8bit اول برای کد کارخانه و بقیه شماره کارتهاست. در دومی که قابل تعویض است مثل IP Address . نوع دیگر ، آدرسدهی ، آدرس سرویسهاست ومنطقی هستند و کامپیوتری که از آنها استفاده می‌کند، معمولاً چندین سرویس می‌دهد. به همین خاطر logical به تنهایی کافی نیست چون client باید هنگام استفاده از ای آدرس باید نوع سرویس را مشخص کند. اینجا پس آدرس سرویس یا port مطرح می شود. آدرس فیزیکی در LAN ها و ادرس logical در شبکه‌های بزرگتر است.

۲-Communication director:

نام دیگر آن سمت ارتباط است. ارتباط ممکن است به سه شکل برقرار شود. یعنی جهتش به سه طرف باشد.

۱-Simplex: یعنی ارتباطی که در آن یک طرف همیشه فرستنده است و یک طرف همیشه گیرنده است. مثل رادیو.

۲-half duplex: در هر لحظه اطلاعات در یک سمت می‌تواند برود یعنی دو طرفه است ولی غیر همزمان مانند بی‌سیم پلیس.

۳-full duplex : یعنی همزمان می‌تواند هم بفرستد و هم بگیرد. مانند تلفن

۳-Error direction & correction :

در شبکه‌ها خطاها به وفور پیدا می‌شود. اگربه این مفهوم توجه نشود ، مفهوم شبکه زیر سؤال می‌رود و بحث حیاتی است. Detection یعنی خطارا تشخیص دهیم کهرخ داده. Corection یعنی خطای تشخیص‌داده شده را بتوانیم صحیح کنیم.

٤-Packet sequence control :

کنترل ترکیب پارکتها، یعنی لایه‌ها مثل لوله باشند یعنی به هر بیتی که در داخل لایه‌ها ریخته می‌شود . در طرف دیگر به همان ترتیب دریافت شود.

۵-flow control:

یعنی خیلی وقتها فرستنده و گیرنده قدرت یکسان ندارند. اما اگر گیرنده قدرتش کم باشد، ممکن است داده از بین برود. بحث اینست که یک گیرنده قوی اطلاعات را بتواند کنترل کند و چه جوری یک فرستنده قوی و یک گیرنده ضعیف با هم کار کنند.

۶-Molti plening :

استفاده همزمان و اشتراکی از یک منبع گران‌قیمت است.یعنی همه اشتراکی و همزمان از یک خط استفاده کنند.

۷-routing :

یعنی مسیریابی در WAN معنی دارد و در LAN چون یک مسیر مشترک وجود دارد، معنا ندارد . از بین مسیرهای موجود بهترین مسیر را براساس پارامترهای مختلف انتخاب شده است.

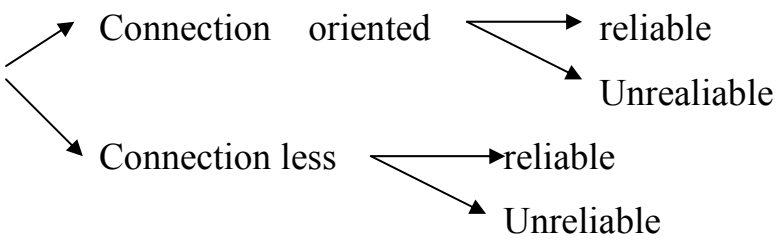
۸- Service:

سرویسی که لایه به لایه بالایی خودش می دهد. می‌تواند انواع مختلف داشته باشد، قابل اطمینان بودن و نبودن یا قابل اتصال‌بودن یا نبودن. قابل‌اطمینان‌بودن یعنی لایه‌به لایه بالایی هر سرویسی داد. حتماً به همان شکل در آن طرف تحویل می‌دهیم. قابل اطمینان‌نبودن یعنی سعی می‌کنیم اگر شد که شد . ولی با اینکه مزیت آن نسبت به قابل‌اطمینان بهتر است ولی هزینه هم دارد، قابل اطمینان نبودن سرویسی است که به این درد می‌خورد که ما انتخاب داریم. اگر مهم نباشد چه جوری باید از سرویس غیرقابل‌اطمینان استفاده می‌کنیم. ولی اگر مهم باشد از سرویس‌قابل اطمینان استفاده می‌کنیم.

سرویسها می‌توانند connection oriented باشند یا بدون اتصال connection less .

Connection oriented یعنی این سرویس باید با طرف گیرنده یک توافق اولیه را انجام دهد و اگر آن توافقات برقرار شود در آن صورت ارتباط را برقرار کند به عبارتی به اتصال وابسته است . در connection

less بدون هیچگونه توافق اطلاعات فرستاده می شود: مثل تلفن. برای اولی مثل تلفن و برای دومی پست با email



موسسه‌ای استانداردی به نام ISO یک پروتکلی ارائه کرد که همه شبکه‌ها حتی اگر بهم وصل نبودند با رعایت کردن آن چهارچوب می‌توانستند با هم کار کنند . آن چهارچوب نرم‌افزارهای شبکه بود.

Open system interconnection OSI

Open: استانداردها یا open هستند یا close. Close: آنست که شرکت تجاری آنرا ارائه می‌دهد و برای محصول خودش ارائه نمی‌دهد و در نتیجه مشخصات محصول خود را زیاد ارائه نمی‌دهد. به این دلیل به ان close می‌گویند. چون کسانی دیگر نمی‌توانند اطلاعات خودشان را بنویسند یا نه آن اطلاعات اضافه کنند.

Adhed: استانداردهایی که زیاد استفاده شده‌اند و مصطلح شده‌اند.

مدل OSI گفت نرم‌افزار شبکه باید ۷ لایه باشد و هر لایه باید چه وظیفه‌ای داشته باشد. لایه اول physical، لایه دوم data link، لایه سوم Network ، لایه چهارم transport، لایه پنجم Session، لایه ششم presentation و لایه هفتم Application نام دارد. مدل OSI مفهوم Service دادن را به خوبی دید و مفاهیم Protocol Inter face … را بخوبی رعایت کرد.

۱-Physical

هرکار مرتبط با لایه فیزیکی یا Media یا خط انتقالی را به عهده لایه فیزیکی می‌گذاریم. هر چیزی مرتبط با خط یا حامل باشد. مدیر تیش را به لایه فیزیکی می‌دهیم. مثلاً hapinها، به لایه Datalink سرویس می‌دهد. از این سمت بیتها را می‌گیرد. و در سمت دیگر تحویل می‌دهد.

۲-Datalink : به لایه بالاتوش این امکان را می‌دهد که داده‌هایی را که netwoprk برای آن می‌فرستد، انتقال بدهد. این انتقال منطقی است و فیزیکی نیست. تنظیم سرعت بین فرستنده و گیرنده multiplexing و اولین

شرط آن این است که (مهم) وقتی دارد با طرف دیگر لایه Datalink متناظرش صحبت می‌کند هر دو لایه باید روی یک خط باشد و خط مال آنها باشد. (مبدأ و مقصد باید روی یک خط باشد) و کار دیگرش frane کردن است یعنی اول و آخر داده را می‌بندد و محکم می‌کند و می‌فرستد.

۳-Network :

می‌گوید من اگر وجود داشته باشم در شبکه، آن شبکه برای فرستادن اطلاعات از مبدأ به مقصد راههای مختلفی وجود دارد که انتخاب بهترین مسیر با لایه Network است و اصطلاحاً به آن routing یا مسیریابی می‌گویند و در شبکه‌های WAN به درد می‌خورد. و با توجه به وضعیت شبکه و اتفاقاتی که الان دارد انجام می شود مسیر را انتخاب می‌کند. بهترین مسیر خودش تدارد. بهترین مسیر بسته به نظر شبکه یا Superviser دارد. کار دیگر آن اینست که وظیفه کنترل ترافیک را دارد. اگر تداخلی هم پیش بیاید وظیفه Network است که آنرا حل کند. کار دیگر آن تبدیل پروتکل‌هاست. یعنی مثلاً دو شبکه بهم وصل کردیم که با هم متفاوت هستند.اگر بخواهند با هم کار کنند باید پروتکل‌های آنها بهم تبدیل شود. یکی از وسایل خیلی مهم در Network مسیریابها یا routerها هستند. Routerها، مثلاً برای لایه Dataline مودم هستند.

٤-Transport:

اولین وظیفه‌اش این است که بین جزئیات شبکه و کاربر خط بکشد. و کاربر خیلی درگیر مشخصات فنی شبکه شود. کارش شبیه لوله است. ممکن است چیزی که به آن می‌دهیم به چند قسمت تقسیم می‌کنند. حال با توجه به اینکه لایه پائینش مسیریاب است پس مسیرهای متفاوت را برای لایه تقسیم‌شده انتخاب می‌کند.پس ممکن است ترتیب آنها بهم بخورد. وظیفهٔ لایه transport است که لایه‌ها را مرتب کند. یعنی به هر ترتیبی که رفتند به همان ترتیب هم آن سمت به مقصد برسند. اولین کارش شکستن اطلاعات است. , Error control flow control را انجام می‌دهد. واحد انتقال segment, transport و واحد انتقال frame, Data است.

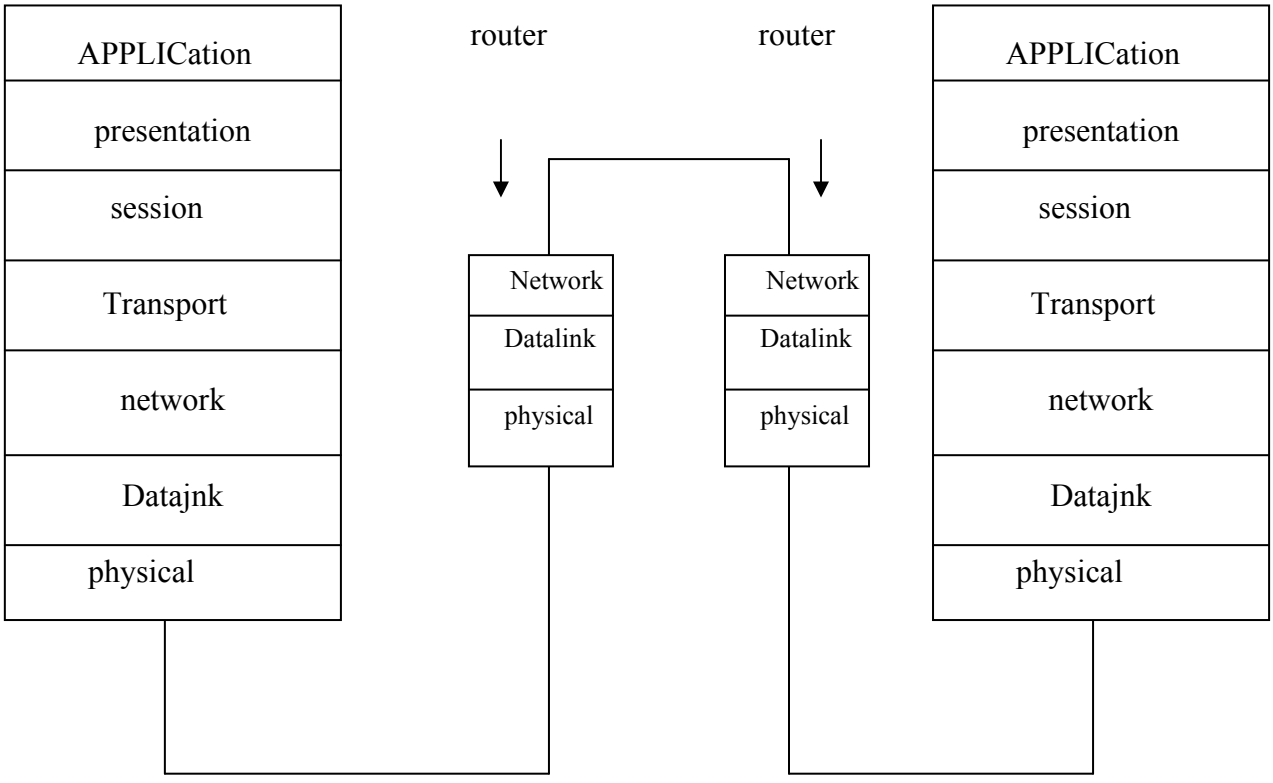
خیلی از کارهائیکه transport انجام می‌دهد Data link انجام می‌دهد. این پیشنهاد است که کدام بهتر است استفاده شود. یعنی بسته به مورد استفاده از هر دو باید استفاده شود. اما در پیاده‌سازی اشکال در خطاست که ممکن است برای داده اشکال بوجود بیاید. اگر در شبکه خطا وجود داشته باشد ممکن است با

خطا دوباره بفرستد یا مشکل‌آنرا درست کند یا اینکه آنرا در مقصد درست کند ولی در Datalink باید بین بیشتر را انتقال دهد. امروزه چون دیگر خطاها کم شده، احتیاج به این همه محکم‌کاری نیست. تفاوت Transport با Datalink: با توجه به فرض که در Datalink داشتیم یعنی روی یک خطبودن دو طرف، ای شرط در transport وجود ندارد.

رجوع شود به جدول صفحه ۱

اما در پیاده‌سازی اشکال در خطاست که ممکن است برای داده، اشکال به وجود بیاید اگر در شبکه خطر وجود داشته باشد ممکن است یک خطا دوباره بفرستد (یعنی اطلاعاتی که دچار خظا شده را دوباره بفرستد) یا اینکه آنرا در مقصد درست کند. ولی در Datalink بای بیت بیشتری را انتقال دهد. امروزه چون دیگر خطا کم شده ، احتیاج به این همه محکم‌کاری نیست.

تفاوت Datalink، transport: با توجه به شرطی که در Datalink داشتیم یعنی روی یک‌خطبودن دو طرف، این شرط در transport وجود ندارد.



۵-Session:

وظیفه‌اش ارتباط بین کامپیوتر مبدأ و مقصد را برقرار می‌کند. و آن را کنترل می‌کند. مثلاًبی‌سیم پلیس که نوبت‌دهی حرف‌زدن بین پلیس‌ها به نحوی وظیفهٔ لایه جلسه است.

٦-presentation:

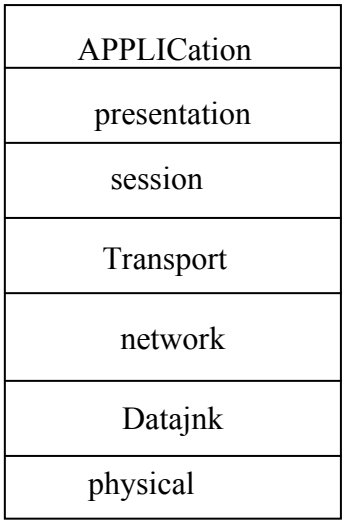
زیاد با oوا سروکار ندارد و با محتوای داده‌ها و شکلشان کار دارد. خیلی وقتها ممکن است نیاز باشد شکل داده‌ها عوض شود. مثل ZIP کردن یا رمزگذاری. کاردیگرش تبدیل فرصتها به همدیگر است و استاندارد on wire دارد یعنی ما اطلاعات را می‌فرستیم . نمی‌دانیم فرمت کامپیوتر دیگر چیست؟ onwire یعنی هرکس خواست اطلاعات را بفرستد، باید یکسری استانداردها را رعایت کند.

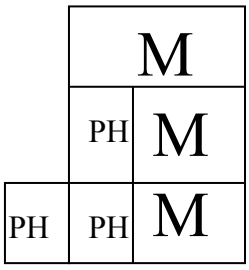
٧-application :

معمولاً یکسری استانداردهاست که دیگر مستقل از ماشین و شبکه‌اند که سرویسهایی را به برنامهٔ ما یا خود ما می‌تواند ارائه کند مانند HTTP، Webو. . . .

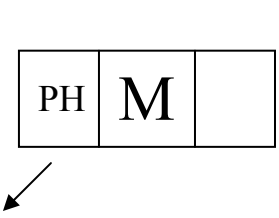
مدل OSI در تبادل اطلاعات اینگونه عمل می‌کند:

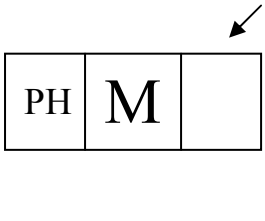
مدل Application ممکن است یک تکه که به آن header می گویند برای داده بالایی اضافه کند.



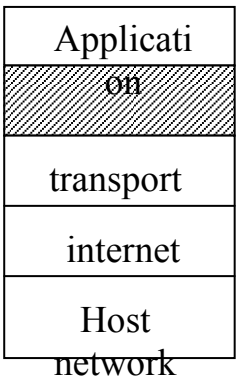


چون حجم اطلاعات زیاد بود و برای خط بزرگ بود ، شکسته شد.





header



TCP/IP ٤ لایه دارد و لایه‌های datalink, presentation, session از OSI را ندارد.

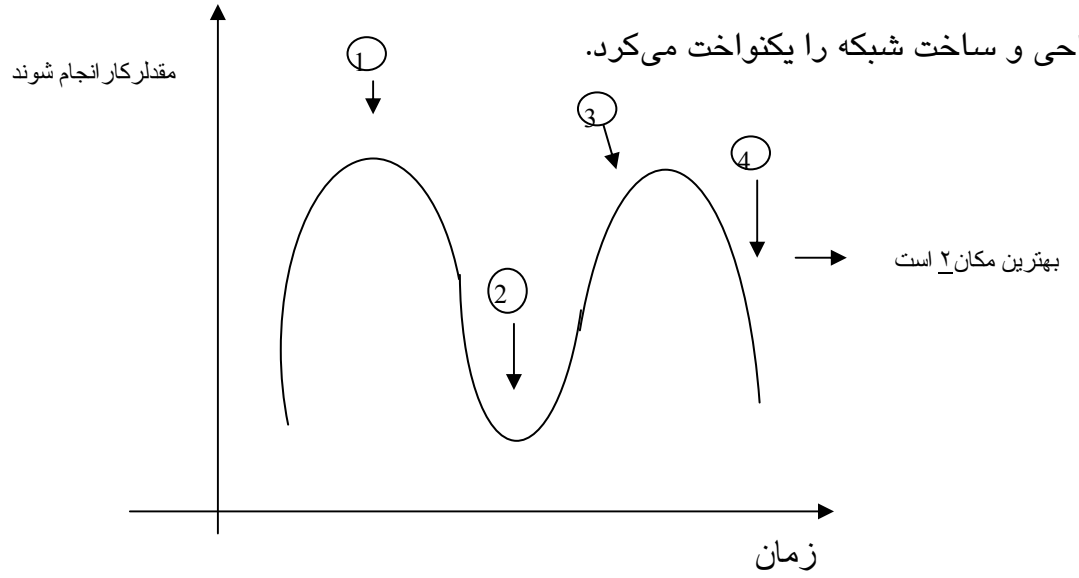
شبکه‌های کامپیوتری

روند تولید و توسعه‌اش (TCP/IP) بر عکس IP است. در TCP/IP یکسری مهندس اول پیاده‌اش کردند . سپس برایش طرح درآوردند. کسانی که TCP/IP را طراحی کردند به ازاء مسئله به آن رسیدند ولی دید کلان نداشتند پس open نیست ولی OSI ، open است . TCP/IP مفاهیم سرویس پروتکل و... را پشتیبانی نمی‌کند. TCP/IP با همه صفتهایش حریف OSI شد. پیاده‌سازی‌ها همه براساس TCP/IP است.به این دلیل که زمانیکه OSI آمد TCP/IP وجود داشت و ثانیاً وقتی موضوع جدیدی پیش می‌آید دانشمندان و متخصصان روی آن بررسی می‌کنند و سپس بعد از اینکه همه تحقیقات روی آنها انجام شد، حال شرکتهای سرمایه‌گذاری شروع می‌کنند به سرمایه‌گذاری روی اینها.

OSI طریقه طراحی و ساخت شبکه را یکنواخت می‌کرد.

مشکلات OSI:

۱



-وجود TCP/IP: وقتی OSI آمد، زبان بدی بود چون TCP جای خود را باز کرده بود و از استانداردها و سرمایه‌گذاری گذشته بود. این مشکل را تحت عنوان badtiming می‌شناسیم.

۲-درست است که روی طراحی آن کار زیادی انجام شده بود اما یکسری اغراض سیاسی و شخصی در آن خیل شده بود و بدون غرض طراحی نشده بود در خیلی لایه‌ها توازن وظیفه روی آن رعایت نشدهبود یعنی روی خیلی لایه‌ها وظیفه کم بود. مثل presentation و روی بعضی لایه‌ها زیاد بود. مثل Datalink و این کار را به دلیل اینکه خواستند یکسری لایه وجود داشته باشد این لایه‌ها را وجود آورده بودند به این می‌گویند، bad technology.

۳-پیاده‌سازی بد: طراحان OSI محقق و دانشمند بود ولی آن چیزی که ارائه کرده بودند باید می‌رفت در عمل درست می‌شد. یعنی مهندسی میشد. برای همین چون OSI، حجم سنگینی داشت می‌خواست یکسری الگوریتم را پیاده‌سازی کند در حقیقت آن پروتکل عملی نبود . این مشکل را تحت عنوان bad implement می‌شناسیم. در مقابل OST، TCP/IP بود. توسط مهندسین طراحی شده بود. و کاری به چیزهای جانبی‌اش نداشتند. بنابراین TCP/IP زود به جواب رسی. ولی در ادامه‌اش مشکل داشت. TCP/IP مفهوم سرویس، پروتکل، Interface نداشت و کلان کسری نداشت. بنابراین سیستم open واقعی نبود. تنها شانس‌اش زود جوابدادنش بود و کارش را خوب انجام داد. امروزه هیچ پیاده‌سازی‌ای از OSI نیست ولی در دنیا آن ر به عنوان مرجع قبول ندارد.

TCP/IP در لایهٔTransport و پروتکل را دارد که متفاوتند که هم cinnectionless و هم connection onented را پشتیبانی می‌کند. لایهٔhost آن را به شبکه وصل می‌شود. لایهٔ Application, transport, Network آن متناظر با همان لایه در OSI است و بقیه لایه‌ها را ندارد.

Net از پروتکل IP استفاده می‌کند و foutingهای مابراساس استانداردهایی است که در این لایه تعریف می‌شوند.

Transport دو پروتکل را پشتیبانی می‌کند: TCP,UDP . اگر دقت شود سرویسهای بالا Application می‌تواند از سرویسهای پائین استفاده کند اما می‌تواند به صورت انتخابی استفاده کند. مثلاً E-mail از UDP استفاده می‌کند.

مزیت TCP/IP نسبت به OSI: در لایه transport به لایه Application دو نوع سرویس حق انتخاب داده است در OSI، یک سرویس transport داریم که unreliable است.

شبکه‌های ناول (Novel Network) :

شبکه ساده و محکمی بود. به درد کارهای فایلی می‌خورد. Share، تبادل فایها را انجام می‌داد. بیشتر file server بود. پروتکل stake آن به شکل زیر بود. در لایهٔ Datelink, physical استانداردهای tiken Ring, ethernet, Arcnet را پشتیبانی می‌کرد. در لایه Network از استاندارد TPX استفاده می کرد که

unrealiable بـود. در لایـه transport دو نـوع پروتکـل داشـت. SPX, NCPCO . در لایـه application پروتکل print server, file server را داراست.

Application
Transport
Network
Datalink
physical

اینترنت:

سال ٦٠ وقتی وقتی جنگ سردبین آمریکا و شوروی مطرح بود آمریکا کم‌کم متکی مـی شـد بـه شـبکه‌هـایش برای انجام کارهای نظامی ولی ترسشان از این بود کـه اگـر جنـگ بـه وجـود مـی‌آمـد، ممکـن بـود تکـه‌ای از شبکه‌هایشان از بین برود به فکر افتادند که کاری کنند که اگر قسمتی از کامپیوتر از بین رفت، بقیه کارشان را بکنند و خیلی به هم وابسته نباشـند. پـروژه‌ای مطـرح شـد توسـط دولـت DOD امریکـا. دانـشگاههای آمدنـد خطوطی طراحی کردند. خطوطی بود که اوایلش S6K بود. راه‌حلی که مطـرح کردنـد ایـن بـود کـه هرکـدام از کامپیوترها حداقل به ۲یا ۳ تا دیگر ضرورتاً وصل باشد تا اگر یکی خراب بـشود، آنهـای دیگـر کـار مـی‌کننـد. ازتباط در اینجا connection oriented نبود. چون چیزهای ثابـت را قبـول نمـی‌کـرد. و الگـوریتم‌هـای پویـا می‌خوسات تا بسته به شرایط الان ارتباط را برقرار کند. برای همین در لایه Network پروتکلـی کـه اسـتفاده کردند، IP بود و reliable هم نبود. اسم این شبکه Arpanet بود. حال دانشگاهها وارد کار نشدند و . . . .

:NSFNET

دانشگاهها، خودشان شبکه راه انداختن، NSFNET, Arpanet با هم موازی کردند تا اینکه در یکسالی به هـم وصل شدند و انفجاری در شبکه رخ داد تا اینکه internet اولیه ره وجود آمد. کـار آنهـا بـه router بـستگی داشت و اینجوری نبود که خودشان مسیریابی کنند.

لایه فیزیکال:

به قسمت فیزیکی شبکه کار دارد. یعنی واسط یا مربای ارتباطی‌اش در لایه فیزیکال قراردارد. مثلاً connector ای که به شبکه می‌خورد باید یکسری قواعد داشته باشد .یکی از بیهوش‌ترین لایه‌هایی است که در شبکه وجود دارد. و یکسری بیت می‌دهند تا آنها را انتقال دهد و هر کاری هم خواست انجا دهد در هین سطح است. مثالی از بیهوشی‌اش hube است هر داده‌ای بهش بدهیم 4 تا port خروجی داشتیم آن داده را روی تمام خطها می‌فرستد و شلوغ می‌کند. Repeartor hube از نمونه‌های بیهوشی شبکه هستند. و کار این لایه این است که می‌آید اطلاعا را روی یکسری موج الکترومغناطیسی سوار می‌کند و آن را روی آها می‌فرستد، و شکل آن موج بسته به دادهٔ ما تغییر می‌کند. این امواج carniel نام دارد و گیرنده با تتوجه به شکل موج اطلاعات را حدس می‌زند. موج یا آنالوگ هستند یا دیجیتال که آنالوگ می‌تواند هر مقداری را بگیرد ولی دیجیتال فقط ۰و۱.

رسانهٔ ما که امواج روی آنها ارسال می‌شود مانند کابلها به دو شکل می‌تواند باشد guided یا هدایت‌کننده unguided .

هدایت‌شونده:

امواج را مجبور می کند از روی خودشان رو شوند مثل ریل قطار، که قطار باید در آن حرکت کند.

غیرهدایت‌شونده:

امواج را پخش می‌کنند تا به مقصد برسد مثل ماهواره.

امواج حاملهایی هستند که ما داده‌امان را روی آ"ها می‌فرستیم.

انواع امواج الکترومغناطیسی (EM):

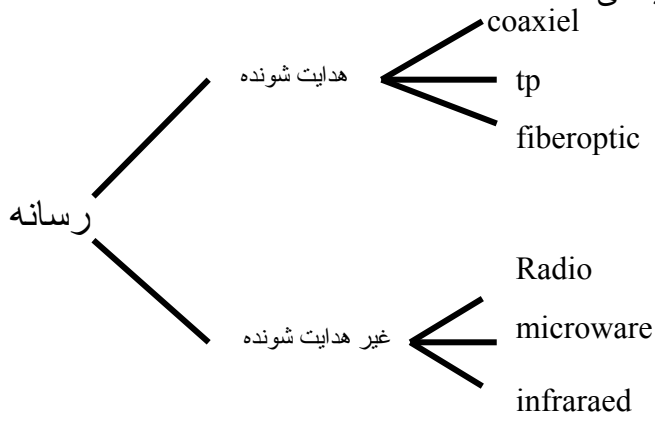
تعاریف مربوط به الکترومغناطیس:

۱-فرکانس یا بسامد:

تعداد امواج در واحد زمان که باعث تغییر در رفتار امواج هستند. گوش انسان در دامنهٔ 20-30KHZ می‌شوند. Infrared مانند دستگاه کنترل تلویزیون. در جدول پایین هرچه بالاتر می‌رویم تولید فرکانس

مشکلتر می‌شود. و از طرفی خطرناک هم هست. امواج ماهواره در سطح micro wave است. اولین نکته در ماهواره دید مستقیم یا onsight است. که باید آن دودیش به هم point to point باشند.

Infrared ها برد خیلی کمی دارند و در وسایل خانگی از آنها استفاده می‌شود خیلی راحت تولید می‌شوند ولی خیلی ضعیف هستند نور خورشید آنها را خراب می کند.



اولین معیاری که در شبکه‌ها مهم است cost و هزینه است. بعد از آن installation requirement : نیازهای نصب، بعد از آن band width و سپس Attenoation مهم هستند.

تعریف Attenuation: مقدار ضعیف‌شدن امواج که روی رسانه قرارگرفتند در واحد فاصله واحدی که نشان می‌دهد به ازاء امواج فاصله امواج ما چقدر می‌میرند هرچه مقدار Attenuztion کمتر باشد، بهتر است.

معیاری بعدی که در شبکه‌ها مهم است اثر امواج خارجی EM است امواجی که به دو دسته broad band, based band تقسیم می‌شوند.

Based band یعنی در هر لحظه روی media فقط یک موج باشد ولی broad band اینطور نیست.

کاپلهای Coxxiel در واقع اسمشان coaxis است و به شکل زیر هستند و معمولاً در شبکه‌های boss استفاده می‌شود دو نوع هستندSONو 75π .

SOای‌ها در (هم ۰,۲) اینچ قطر نشان است ولی 75πای ها (04). SO^{π} ها base band هستند و دیجیتال . ولی 75π هم آنالوگ هستند هم دیجیتال. 75πهم base band هستند و هم broad band ولی بیشتر broad band هستند. این کابلها ارزان هستند. هزینه از 75πازSON بیشتر

است. نصبشان خیلی آسان است. پهنای باندشان $10\frac{MB}{SEC}$ است. 50π میرایی استان 180mI خوب است ولی 75π تا soom اثر امواج خارجی روی آنها کم است.

کابلهای tp یعنی جفتهای به هم پیچیده . جدیداًدر تمام شبکه‌ها استفاده می‌شوند. و علت اینکه پیچیده شده‌اند این است که امواج‌شان همدیگر را خنثی کنند. معمولاً یک جهت استفاده نمی‌شوند بلکه چند تا از آنها را جمع می‌کنند و به دو دسته تقسیم می‌شوند.

یعنيTP هايي كه پوسته ندارند ⇒ Unsheldedtp ⇒ UTP

TPهايي كه هم كابل پوسته دارد و هم مجموعشان ⇒ sheldedtp ⇒ STP

استانداردهای مختلف دارند به نام category از ۱ شروع می شوند به ٦ می‌رسند و براساس خصایص این کابلها است. Castes نقطهٔ اوج کابلهای UTP بود که تا 100MB را پشتیبانی می‌کرد که شامل UTP,4 بود. هرچه مقدار پیچش در سیم به هم بیشتر باشد کابلی بهتر کار می‌کند. پیچیده‌شدن این سیمها به هم یک استانداردی دارد. در این کابلها از ۸کابل، ٤تااش استفاده می‌شود. یکی از کابلها Send است و یکی Receive . اگر در hub به هم وصل شوند. و send یکی به send دیگری وصل شود که نوبت اطلاعات به هم می‌خورند و از بین می‌روند ولی باید send یکی به Receive دیگری بخورد به این سیمها Cross می‌گویند.

نیازهای نصب این سیستمها TP کم است. هزینه‌اش کم است. پهنای باند نسبت به Categor فرق می‌کند ولی بیشتر از ۲ است. امواج خارجی روی آنها اثر دارد و baseband هستند و هزینه استان هم کم است.

فیبرهای نوری:

ارسال اطلاعات یک طرفه است. یک طرف یک منبع نوری داریم که نور ایجاد می‌کند طرف دیگر یک گیرنده است. و به ازاء ۰و۱ که به آنها داده می‌شود به ازاء ۱ها پالس می‌فرستد و تبدیل به نور می‌شود و به طرف

دیگری فرستد. یعنی فرستنده در ازاء تعریف پالس ۱ دارد و در غیراینصورت ۰. و بنابراین ۰و۱ها ر تنظیم می‌کند. قسمت اصلی زمانی که در اینکار هدر می‌رود موقع انتقال است که با تغییر تکنولوژی می‌شود سرعتش تا s0000 برابر بشود. نوری که می‌تاباند با زاویه خاصی به داخل همان لوله‌های شیشه‌ای می‌تاباند که به طور منظم بشکنند . طرف گیرنده هم نوری را دریافت و تبدیل می‌کنند. به بعضی از فیبرهای نوری می‌توان با زوایای مختلف تاباند که به این سیمها multimode می‌گویند و چند فوتون می‌تواند در طول سیم برود. Singlemote ها فقط یک موج در آنها حرکت می‌کنند و در آنها میرایی کم است.

تولیدکننده موج در نوع می‌تواند باشد KED. LASER CONDUCTOR , LED از دیود دیگری از امواج لیزری استفاده می‌کند. خرج ASERCON از LED بیشتر است و عمر سن هم کمتر است. برای محیطهای انسانی خطناک هستند. نرخ انتقال LASERCO خیلی بیشتر از LED است هم multimode هست و هم Single mote ولی LED، multimode است. مسافت انتقال اطلاعات LASER CON از LED بیشتر است. هزینه فیبرهای نوری زیاد است. نیازهای نصبشان خیلی زیاد است. تا 1000MB را راحت پشتیبانی می‌کند. مرائی‌شان تا حد کیلومتر می‌شود. امواج خارجی که به آنها اثر ندارد و معمولاًbaseband هستند . محل استفاده انسان در baseband شبکه است. ارتباطات و hubهای اصلی شبکه را back bone شبکه گویند.

معمولاًwireless هستند بدیهی ترینشان از امواج رادیویی استفاده می کنند امواج رادیویی نوع خاصی از امواج است که تولید آنها ساده و ارزان است مسافت زیادی را پوشش می‌دهند از دیوارهای ساختمانها به راحتی رد می‌شوند و چند عیب دارند:

۱-امواج رادیویی را اگر کسی بخواهد استفاده کند، باید حتماًمجوز بگیرد چون هرکسی از هر فرکانسی خواست برای ارتباطش نمی‌تواند استفاده کند چون امواج روی هم می‌افتد خراب می‌شوند (امواج یکدیگر را خراب می‌کنند) به عبارتی دیگر مجوزگرفتن سخت است.

۲-خطای زیادی دارند از نظر noise مشکل دارند.

امواج ماکروویو: تبادل اطلاعات حجیم بین نقطه point to point مثلاً تلفن، امواج ماهواره، خطوط مخابراتی.

اگر بخواهیم شبکه‌ای در سازمانهای اجرا کنیم باید به این نکته توجه کنیم که سازمانها دارای این خاصیت هستند که مراکزی دارند که از هم جدا هستند یکی از معزلات این است که چه جوری سازمانهایی که از نظر فیزیکی از هم دور هستند به هم وصل کنیم. به عبارتی روشهای اتصال این نوع شبکه‌ها بحث ما است.

یک راه این است که خودمان کابل بکشیم یا اینکه دیش بگذاریم با ماهواره با هم ارتباط برقرار کنیم. همه امکانات در اختیار خودمان است. عیبی که این روش دارد این است که خیلی گران تمام می‌شود. اگر قرارباشد هرکسی اینکار را بکند هم دوباره کاری نمی‌شود و هم سازمانهای خیلی بزرگ می‌توانند هزینه‌ان را بدهند. اینجا بود که گفتند می‌توانیم در هر کشور آن را بر عهده مخابرات بگذاریم تا متولی برقراری ارتباطی شود که هرکس بخواهد به کسی وصل شود از امکانات شرکت مخابرات استفاده کند. این ایده از تلفن آمد چون مردم دیدند کابل‌کشیدن برای برقراری تماس مشکل است. همی ایده را خواستند توسعه دهند برای Data. یعنی یک شبکه اطلاعات در کشور راه بیندازیم. هرکس به این شبکه وصل شده به بقیه جاهایش هم وصل شود. همین امر باعث شد اگر کشورها به سمت شبکه Data بروند پروتکلی که استاندارد کاری بود X2s بود که خیلی کند بود و سرعتش 19200یود. این پروتکل در سه لایه پایین را پوشش می‌داد.

خطوطی که ما می‌توانیم بگیریم دو نوع است در کار ارتباط و اتصال.

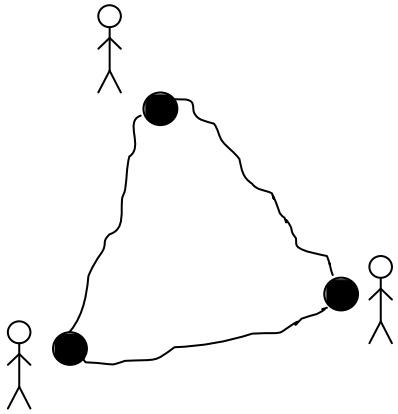
۱-تلفن (psta)

۲-خطوط اختصاصی یا Leased Line

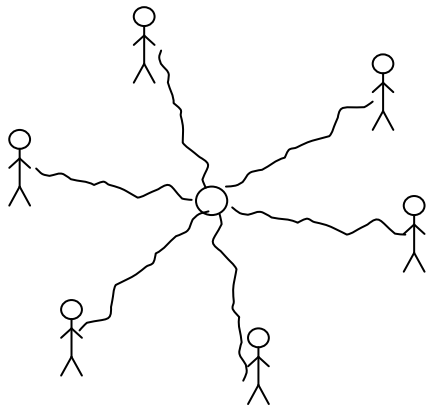
نکته‌ای که وجود دارد این است که اینها تا قبل از اینترنت بود اما الانه روشهای دیگری هم هست مثل EPN.

توسط بل، تلفن کشف شد. و اینگونه بود که هرکس می‌خواست تلفن داشته باشد و با کسی صحبت کند باید یک خط به آن شخص می‌داشت و اگر می‌خواست با کس دیگری یا چندین نفر ارتباط داشته باشد، باید به همه آنها کابل می‌کشید.

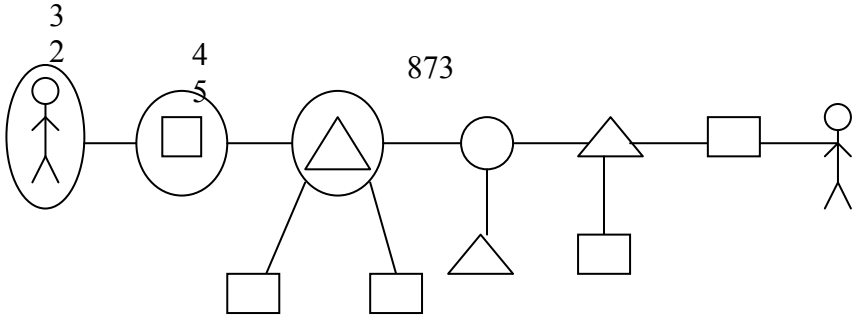
راه‌حلی که به نظر می‌رسید استفاده از مرکزی بود که هرکس برای برقراری ارتباط باید به آن مرکز وصل می‌شد. مشکل اینجا این بود که باید سر این سیمها به هم وصل میشد که با هم ارتباط برقرار کنند.



یک راه حل این بود که یک OPERATOR آنها را به هم وصل می‌کرد و OPERATOR یک شخص بود. مدتی بعد سیستم operator ازبین رفت و Switching جایگزین شد. مشکل روش Switching این بود که اگر شهر بزرگ بود کابل‌کشی به آنها مشکل یود. مشکل بعدی این بود که اگر زیاد بود (جمعیت شهر) باز هم کابل‌کشی مشکل بود.



راه‌حل اینجا این بود که مرکزها را زیاد کردند و فقط شرطش این بود که مراکز باید با هم در ارتباط باشند و خطوط بین مراکز حجیم‌تر و قوی‌تر بود. مشکل این راه این بود که مراکز شروع به پیشرفت از نظر تعداد کرد پس مشکل اولیه دوباره رو شد یعنی افزایش کابلها. پس آمدند، همان ایده قبلی را دوباره مطرح کردند یعنی مرکز سطح بالاتر در نظر گرفتند که همه به آن وصل شوند. گفتند یک مرکز در نظر می‌گیریم که همان مرکز محلی ما است و یک مرکز سطح بالاتر درنظر می‌گیریم. که همه ب ان وصل شوند و گفتند مراکز با هم و مراکز با مشترک متوسط توسط Switch با هم در ارتباط باشند و همینطور این مراکز سطح بالاتر را پیش می‌گرفتند. تا آنجایی که مشترک را تحت پوشش بدهند. Switching در مکالمات داخل شهری از همه کمتر و درخارج کشور از همه بیشتر است.



مثلاتلفن ۸۷۳٤٥۳۲

خطوط تلفن باید امکان ارتباط همزمان چندین نفر را بدهد. در سه نقطه بحث دیجیتالی کردن را داریم. کابل بین ما و مرکز خطوط مراکز خود مراکز .

مزایای دیجیتال:

۱-علاوه بر صوتی که آنالوگ می‌فرستد قادر به ارسال تصویر، Data و صوت است . آنالوگ به درد صدا می‌خورد.

۲-علیرغم اینکه موجهای دیجیتال زودتر از آنالوگ خراب می شود یعنی Attenvation بیشتر است ولی به راحتی می شود محاسبه کرد که دیجیتال تا چه مسافتی اگر برود مشکلی برایش پیش نمی‌آید.

۳-نگهداری کم هزینه‌تر و بهتر است.

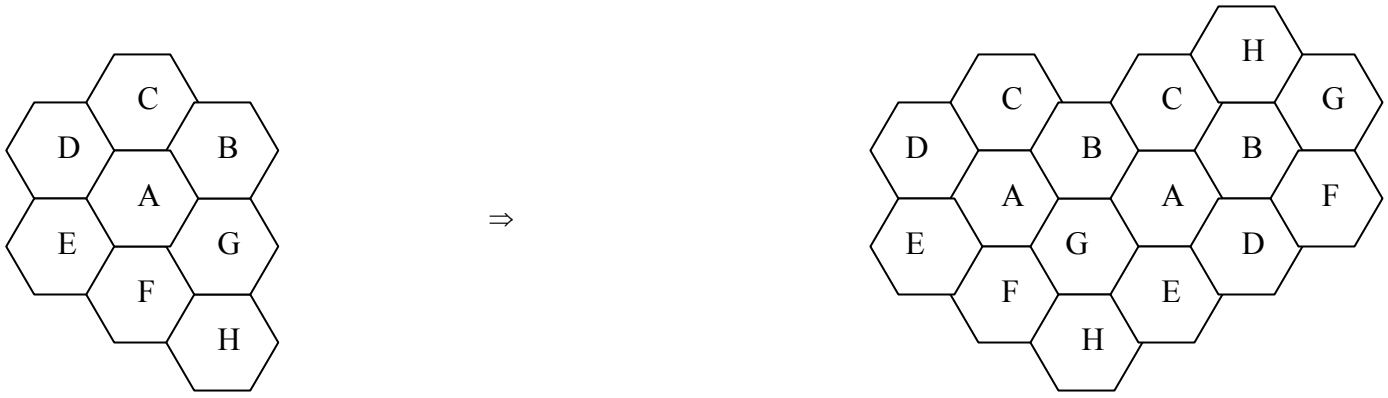
٤-ارزان‌تر هستند.

به همین دلایل خطوط به سمت دیجیتال‌شدن می‌روند. وقتی ما به شخصی زنگ می‌زنیم 3 Switching انجام می‌شود همین وضعیت برای Data هم هست.

اختصاصی هستند. دو شعبه داریم که می خواهیم دائماً به هم وصل باشند و تبادل اطلاعات کنند. در تلفن تماس که می‌گیریم باید از اولاً خط آزاد باشد. در اینجا ما اشغالی نداریم. در تلفن اگر تماس قطع شود تمام شده . خطوط اختصاصی همیشه در اختیار ما هستند این خطوط برای ما اینگونه است که ما به دستگاههای Switching وصل می‌شدیم. مادامی که آبونمان بدهیم، خطوط به هم وصل هستند. هزینه‌اش بیشتر است و خطوطش اشغال نیست و بوق ندارد. اینجا ارتباط توسط مودم‌های خاصی برقرار می‌شود. این خطوط بسیار متنوع هستند.

ایده‌ای بود که قدیمی نیست. ۳۰-۲۰ سال عمر دارد. همنگونه که Wile less، police را به هم وصل می‌کنم چرا کاری نکنیم که افراد عادی هم بتوانند از این ارتباطات استفاده کنند. یک گیرنده و فرستندهو دیش می‌خواست یک باند فرکانسی برای دیدن و یک باند فرکانسی برای شنیدن . همینطور برای طرف مقابلشان داشتیم یعنی نیاز به سیم نباشد. با فرکانسی ۸۳۰ کانال 4k هر تری بود که به هر شخص اختصاص می‌یافت. پس می‌توانست ٤۰۰ ارتباط برقرار شود . در هر زمان (چون هر شخص ٤۰۰ تا می خواست پس اگر دو نفر با

هم صحبت می‌کردند 400*2=800 می‌شد.) این مقدار برای یک شهر بزرگ مقدار کمی بود. به سال ۱۹۸۲ کمپانی‌ای که این ایده را مطرح کرده بود ایده‌ای بنام Amops مطرح کرد که گفت: رابه سلولهایی تقسیم کنیم . آن سلولها در اقع گرد بودند. آن باند فرکانسی را بین نواحی تقسیم می‌کرد که به هر کدام ۱۰۰ تا می‌رسید. بین مناطق برای تماس خودشان هیچ تداخلی نداشتند. قدرت فرستنده ، گیرنده با فرکانسهای باند را جوری تنظیم کرد که دو تا خانه آنطرف‌تر امواجی از این سلول را دریافت نکند. یعنی دو تا خانه آنطرف‌تر ما بتوانیم از این امواج استفاده کنیم بدون تداخل یعنی مثلا A نباید با A تداخلی داشته باشد. ولی A با C . اگر در منطقه‌ای تماس زیاد بود مشکل ایجاد می‌شو چون ۱۰۰ کانال کافی نبود. راه حل این بود که سلول را به سلولهای کوچکی تقسیم کردند. به ازاء هر کدام تقسیم سلولی انجام بدهیم. منتها قدرت فرستنده را کم می‌کنیم یعنی امواج هر خانه‌ای (که دوباره تقسیم شده بودند) دوباره از خودش بیرون نرود.



:Base Station

یک گیرنده و فرستنده که محدوده خودش را مدیریت می‌کند. ٤ دسته کانال در موبالی است:

۱-کانال کنترل.

۲-کانال paging

۳-کانال Data

٤-کانال access

فقط ۲۱ تا از ۸۳۲ تا به کنترلی اختصاص دارد. کانالهای کنترلی بسته به اینکه تماس از کجاست و کدا کشور است، تشخیص می‌دهد بند فرکانس کنترلی کدام است و تشخیص می‌دهد از آن ۲۱ تا کدام قویتر است. کانال

paging کانالی است که وقتی تماس گرفته می شود تشخیص می‌دهد که تماس با ما از کجاست و اینکار از طریق ایستگاه انجام می‌دهد. کانال access وقتی تماس می‌گیریم با Setup اولیه سروکار دارد. کانال Data، کانالی است که می‌توانیم از طریق آن Dataرد و بدل کنیم.

وقتی دستگاه روشن می‌شود ، می گردد دنبال کانال کنترلی وقتی پیدا کرد اطلاعات مربوط به شمار تلفن و یک کد خاص مربوط به آن موبایل خاص را که حدود ۳۲ بیت است را می‌فرستد به مرکز که این کار یعنی می‌خواهیم وارد شو. Data base اطلاعات مربوط به مشترک جدید را به مرکز بزرگتری به نام MTSLE وصل می‌شود که Data Base بزرگ است که رکود شخص وارد شده را وادار می‌حکند اگر شخص خواست کسی را بگیرد، اولاً شماره شخص شوم را می‌گیرد سپس شماره روی از روی access به Base station می‌فرستند و می‌گوید این شخص کجاست. و اگر در گیرنده باند فرکانسی خالی باشند به شخص مخاطب از طریق paging اطلاع می‌دهد و بعد از اینکه شخص گوشی را برداشت ارتباط اتصال می‌یابد.

حرکا موبایلها:

فرض کنید با شخصی تماس گرفتید و در حال حرکت صحبت می‌کنید. اگر مرکز عوض شود این است که مرکز اولیه حس می‌کند داریم از مرکز دور می‌شویم از امواج ب سه سلول که در آن مجاورت است پیغام می‌دهد کدام امواج مشترک من به آن نزدیکتر است.اولی کانال را از می‌گیرد و دومی مشترک را Switch می‌کند به کانال جدید.

موبایل وسیله شخصی است و مشکلش این است که چون Wileless است ارتباط ما پخش می‌شو که شخص می‌تواند اگر بخواهد آنتنی وصل کند و تماس مارا بگیرد. و همچنین می‌تواند pincode موبایل ما را بگیرد و از طریق شمارهٔ ما تماس بگیرد و استفاده کند. راه حلش این است که کد کنیم. در اینصورت با جنایتکاران دچار مشکل می‌شویم چون طرف می‌تواند جایش را عوض کند.

برای تبادل اطلاعات ۵۰-۴۰ سال پیش از بالن استفاده کردند و این به دلیل انحنای زمین بود که در روی آن بالن منعکس می‌کرد. ایده دیگر این بود که از ماه استفاده کنند. ایده دیگر استفاده از ماده مصنوعی بود. یعنی ماهواره: یعنی اگر چون ماهواره‌ها در مدار 36000k زمین بچرخد. حرکتش با حرکت زمین منطبق می‌شود.

در هر هم یک ماهواره می‌توانیم داشته باشیم پس کلاً می شود ۱۸۰ مماهواره پس براین اساس سهم هر کشور را سهمیه‌بندی کردند. فرستادن از کانال به ماهواره گران است چون باید کانال داشت باشیم. همه با ریز وصل می‌شوند وبه مرکز و کاراصلی را مرکز انجام می‌دهد.

عیبی که ماهواره دارد تأخیر زیاد است است که 270ms می‌شود و 270ms هم برمی‌گردد و در نتیجه روی هم 0s ثانیه می‌شود. امواج ماهواره مایکروویو است. از نظر حجم تبادل اطلاعات فیبر بیشتر از ماهواره است نصب ماهواره آسان است. ماهواره وابسته به مسافت نیست از نظر هزینه ماهواره برای مسافت دور به صرفه است. ماهواره امکان اضافی می‌دهد به کسانی که می‌خواهند از محدودیت مخابرات استفاده نکنند. و می‌توانند سیستمهای مخابراتی کشورها را مختل کند. فیبر تحت تأثیر هیچ چیزی قرارنمی‌گیرد ولی بعضی چیزها روی ماهواره تأثیر می‌گذارند.

تلفن ماهواره ای

شرکت motorola پروژه‌ای مطرح کرد که ۷۷ ماهواره را در کره می‌چید و وقتی زمین می‌چرخید هرکدام از ماهواره‌ها که از دید ایستگاه زمین خارج میشد ماهواره دیگری را جای آن جایگزین می‌کرد. و محدودیت ۳٦۰۰۰ از بین می رفت. با بررسی‌ای دیگر این ۷۷ تا به ٦٦ ماهواره رسید یعنی ۷۷ ماهواره روی مدارات مختلف زمین بود.

از وسایل لایه فیزیکال می‌توان repeator یا hub را نام برد. کارهای لایه فیزیکال غیرهوشمند است. به این دلیل می‌گوئیم لایه فیزیکال غیرهوشمند است که چون داده‌ای را که بهش می‌دهیم تمام خروجی هایش می فرستد ولی hub Switch تشخیص می‌دهد به کجا بفرستد که مقصد لایه ۲ است. وسیله دیگر modem است.

لایه ارتلباط داده‌ها:

مهمترین لایه در لایه‌بندی شبکه است. Datalink ما بین physical, Network است. وظیفه اصلی این لایه این است که داده‌ای که از طرف Network می‌گیرد را ارسال کند به گیرنده. نکته در اینجا این است که point to point است یعنی لایه گیرنده و فرستنده حتماًباید هر دو و فقط و فقط آن دو روی یک خط باشند. این لایه ٤-۳ وظیفه عمده دارد:

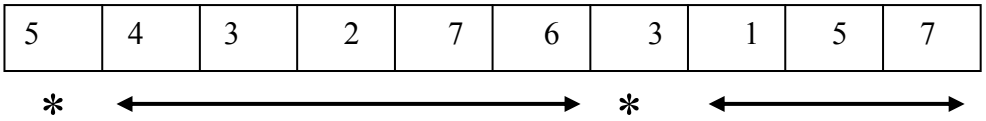
۱-فرم بندی یا Framing ۲-Errror control یا کاهش خطا ۳-Flow control

۱-فرم‌بندی یا framing:

یعنی داده‌ای که Network می‌دهد و می‌گوید ارسال کند را با توجه به شناختی که از نقطه پایین دارد آن را کوچک کند و بفرستد. کار دیگر این است که آن را بسته‌بندی کند و ارسال کند. طرف گیرنده هم وقتی داده‌ها را گرفت، بسته‌ها را می‌چسباند به هم و برای صحقن می‌فرستد. بسته‌بندی ابتدا و انتهایش را مشخص می کند. فرم‌بندی یعنی بستن اول تا اخر پاکت تکه‌تکه‌کردن آن . بستن ا ول تا آخر کار ساده‌ای نیست. چون اطلاعات دنباله‌ای از ۰و۱ است نکته این است که برای 08,0- برای ۱، می‌گذارد تا قاطی نشود مشکل دیگر بستن این داده ۰و۱ است، چیزی که درست است نباشد.

۱-روش شماره کاراکترها:

هنگام فرستادن همان بیت اول را تعداد بایتهای اطلاعات بگذاریم. مشکل این است که اگر یک noice بیفتد همه اطلاعات خراب می‌شود.



۲-روش کاراکترهای ابتدایی و انتهایی:

کاراکترهای خاصی را اول داده‌ها می‌گذارد مثل STX و آخرشان هم همینطور. کاراکتر ۳۲-۰ اسکی کنترلی هستند که در داده‌ها همچنین کاراکترهایی نداریم اما مشکل این است که ممکن است در وسط اطلاعات STX خودش ظاهر شود.

برای حل این مشکل از روش زیر استفاده می‌شود.

۳-روش کاراکتر stuffing:

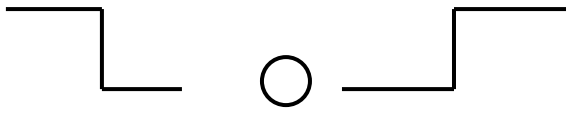
اگر در کاراکترها جایی STX بود پشت سرش یک STX دیگر اضافه می‌کند. فرقش این است که STX در آخر یکی است در وسط ۲ تا . در طرف دیگر یعنی گیرنده یک STX را حذف می‌کند.

٤-الگویی بیتی ابتدائی و انتهایی:

اول تا آخر داده الگوی خاصی قرارمی‌دهیم. مثلاً 0111111 هم در آخر و هم در اول که مشکل بالا هم هست برای حل این مشکل روش Stuffing هم هست. بیت اضافه می‌کند یعنی هرجا فرستنده s تا ۱ ظاهر شد پشت سرش خودش یک ۰ اضافه کند تا با ابتدا و انتها اشتباه نشود. مشکل اینطوری حل می‌شود که اگر در طرف گیرنده s تا ۱ را دید بعدی‌اش را (بیت بعد) حذف کند.

٥-استفادهاز کدهای غیرمجاز:

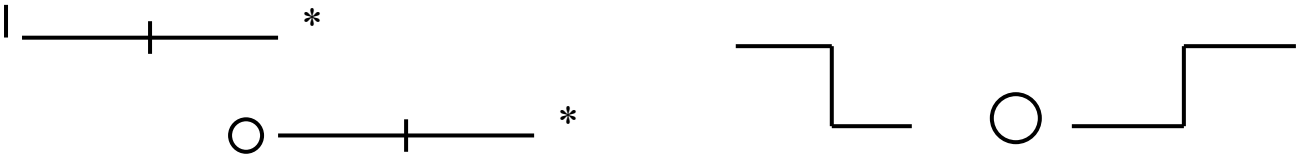
دو بیت فیزیکی روی خط یک بیت منطقی را نشان می‌دهد. چون اگر یکی بود به noise حساس می‌شود در نتیجه نسبتشان خیلی فرق نمی‌کند.



با توجه با وضعیتی که کدهادارند، ٤ وضعیت داریم که دو تاش برای کدینگ استفاده شده و از دو تای بقیه بستن استفاده شود از مدهای غیرمجاز برای بستن اول و آخر فرم استفاده می‌شود.

امروزه روش اول جلد و یکی و سه روش دوم استفاده می‌شود اگر درست بود که هیچ واگرنه می‌فهمند خطایی اتفاق افتاده.

برای ابتدا و انتهای فرم می‌توان از حالتهای ترکیبی دیگر ولتاژ بالا و پائین استفاده کرد. و بقیه پیچها را از ابتدا و انتها جدا کرد. از کد × هیچ موقع در مورد بیتهای وسط کاربرد ندارد بلکه شکلهای کاربرد دارد.



error control (کنترل خطا):

وظیفه‌اش کنترل و پاایشن و نظارت بر خطاست. یعنی اینکه در واقع این وظیفه خاص راجع به این است که تضمین اینکه داده‌ای که در شبکه ما منتقل شده و از یک نقطه به نقطه دیگری می‌رود خطا در آن پیش نیای اطلاعات یکسری ولتاژ است که تفاوت آنها زیاد است تحت تأثیر خیلی عوامل قرارمی‌گیرد: رادیو- امواج- کابل و.... وظیفه لایه DataLink است که به ازاء داده‌هایی که می‌فرستد تضمین می‌کند که خطایی رخ نداده . error control در دو سطح مطرح می‌شود. یعنی در دو سطح خطا پیش می‌آید.

۱-سطح frame

مثل این است که فرمی بفرستیم کل فرم کم شود یا دچار مشکل شود. یا فرمی را بفرستیم برای اطمینان از رسیدنآن رسید بخواهیم رسید اصلاً کم شود.

۲-سطح بیتی

فرم به مقصد برسد و داده‌های فرم خراب بشود که به این سطح ، سطح بیتی گویند.

راه حل سطح اول: فرض کنید یک frame فرستادیم رمز رسده. طرف فرستنده ساعت داریم به نام ساعت رسید که وقتی مری را فرستادیم آن ساعت شروع به کار می‌کند و آن ساعت را ساعت‌بندی می‌کنیم. ساعت شروع به کار می :ند . اگر فرم برشد طرف دیگر یک acknowledge آماد می‌کند که به عنوان رسید آن frame است. اگر frame ترسید ساعت enspire یا منقضی می‌شود و می‌فهمیم نیامد و دوباره می‌فرستیم وای نکته ریز اینجااین است که این برای وقتی که رسیدیم بشود درست کار کند یا نه برای زمانی که frame کم بشود فقط درست کار می‌کند. اگر دوباره بفرستد فرم قبلی دوباره فرستاده می‌شود و این مشکل است چون طرف گیرنده دو فرم یکسان گرفته و فکرکرده پشت سرهم هستند . درنتیجه داده ها خراب می‌شود. راه‌حل این است که به فرم‌ها شماره بدهیم ویا باید کاری کنیم که فرمهایی که دریافت می‌کند چون گیرنده شماره الان را داشته می‌فهمد که Acknoweldge گم‌شده و در نتیجه فرمی که دوباره فرستاده شده را حذف می‌کند.

برای سطح دوم مشکل سخت‌تر است و به دو شکل وجود دارد.

۱-خطای تکی

۲-خطای دسته‌ای (Burst)

(Burst) یعنی دنباله‌ای از بیتها پشت سرهم عوض شوند.معمولاًخطاهای شبکه دسته‌ای رخ می‌دهد. اینجا دیگر شخص گیرنده خیلی دچار مشگل می‌شود چون در هر دو طرف مجموعه‌ای از 0,1 ها را دارد.

Error control در سطح بیتی به دو بخش تقسیم می شود.

۱-تشخیص خطا error detector

۲-رفع خطا error recovery

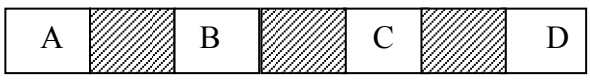
بخش ۱ راحت‌تر از ۲ است چون در ۱ وقتی شخص تشخیص داد خطا دارد یا از آن استفادهمی‌کند یا نه فاز بعد پیاده‌سازی است یعنی می‌شود تصحیحش کرد یا نه بگوئیم فرستنده دوباره بفرستد.

بیت ۲۵٦ حالت را می‌تواند کد کند و به هر کدام از ترکیبات این بیتها یک کارکتر خاص نسبت داده مثل کدهای اسکی مثلاً 256 به F حال اگر فرستنده abcd را بفرستد و در طرف گیرنده axcd برسد از طرف گیرنده با مشکل شناخته نخواهد شد.

هر کد به یک کد مجاز تبدیل شده . یک جور فضای کدینگ را زیاد کنیم که هم فضا توسط کارکترها پر نشود، بنابراین یکسری از حالتها مجاز هستند و یکسری غیرمجاز. پس زمانی که خطا اتفاق افتاد طرف دیگر ممکن است که غیرمجاز را دریافت کند پس متوجه خطا می‌شود یکی از این روشها parity است. Parity تنها یک بیت خطا را تشخیص می‌دهد که اگر خطا در دو بیت اتفاق بیفتد دیگر متوجه نمی‌شود.

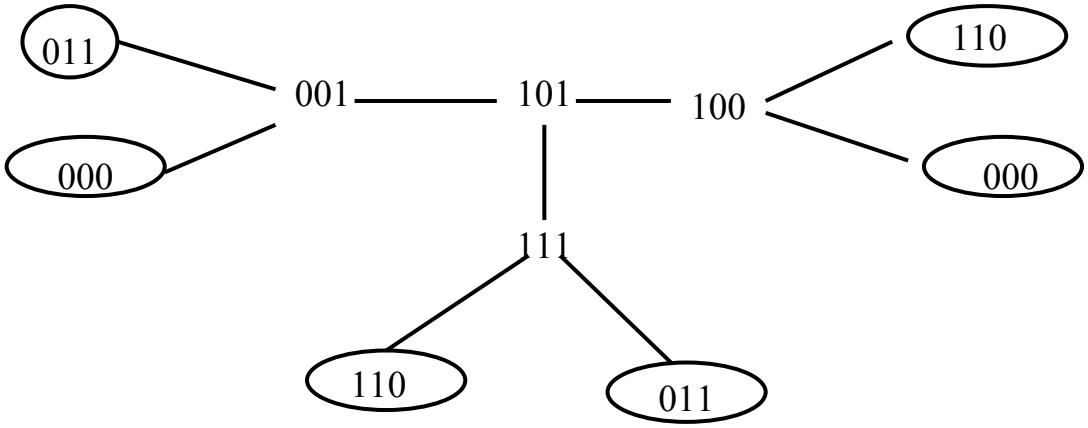
کدینگ زیر را در نظر بگیرید:

A	1111100000
B	0000011111
C	1111111111
D	0000000000

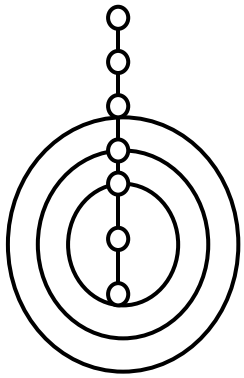


اگر خطا به جای اینکه در یک بیت اتفاق ببیفتددر ۲ بیت اتفاق بیفتد دیگر ممکن است خطا قابل تشخیص نباشد یعنی Aاگر یکبار انتقال یابد به ▨ می‌رود و اگر دوبار انتقال دهد به B ی رود. حال با توجه به اینکه انتقال به فضای غیرقابل مجاز رفته قابل تشخیص بود ولی با دوبار انتقال به فضای مجاز رفته و قابل

تشخیص نمی‌باشد. در شکل پائین اگر کدینگ‌های داخل دایره را انتخاب کنیم همه اینهادرست با کد اصلی اختلاف دارند. اگر کدینگ جوری باشد که کدهای داخل دایره مجاز باشند خط غیرقابل تشخیص است اما قابل تشخیص است.



فاصله همینگ: حداقل تعداد بیتی که در یک مجموعه کدگذاری باید عوض شود تا یک کد مجاز دیگر تبدیل شود را فاصله همینگ گویند. یعنی در یک کدگذاری خاص حداقل بیتی که باید عوض شود تا یک بیت مجاز به یک بیت مجاز دیگر عوش شود آن تعداد بیتها را فاصله همینگ گویند. کد اسکی فاصله‌اش ۱ است و parity، ۲ است. فاصله همینگ کدهای ۱۰بیتی باید s است یعنی هر بیت فاصله‌اش تا بیتهای قبلی s بیت است یعنی اگر تا ٤ خطا رخ دهد می‌شود آن را فهمید . توجه به نحوهٔ کدگذاری D,C,B,A می‌شود فهمید. اگر برای ۱۰کد بالا فرستده D را فرستاده باشد و 1100000000 ره طرف گیرنده رسیده باشد، او می‌تواند آن را راحت به کد مجاز شبیه‌اش تبدیل کرده باشد.

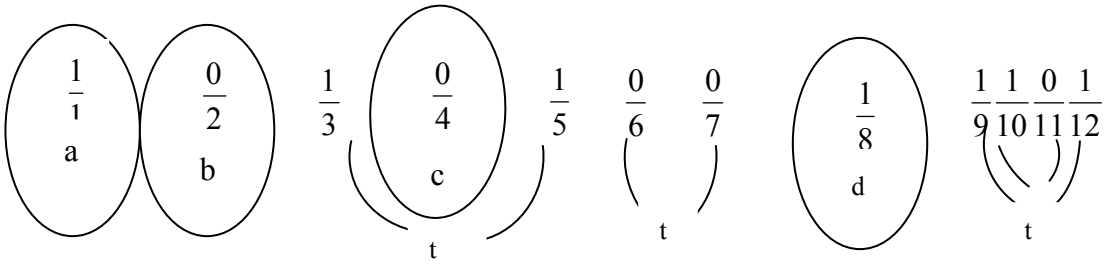


تعدادبیت تصحیح شونده $\Rightarrow \left[\frac{d-1}{2}\right] =$

شعاع=تعداد بیتهاي خطا $\Rightarrow$

داده‌های رسایی ما را به نحوی کدگذاری می‌کند که وقتی طرف گیرنده دریافت شد اگر یک بیت خطا اتفاق افتاد هم تشخیص می‌دهد و هم تصحیح می خواهیم A:11001101 را ارسال کنیم . فرض کنیم ----- ها مقادیر ارسالی طرف گیرنده باشد. ----ها را شماره‌گذاری می‌کنیم موقعیت‌هایی که توان صحیحی از ۲

هستند را برای چک‌کردن بیتها استفاده کنیم. سپس داده‌هارا روی جاهای خالی مـی‌چینـیم. بـه ازاء هرکـدام از محلهایی که بیتهای داده روی آن است را به صورت توانی از ۲ بفرستیم.



مجموع توانهای در هم همان چک بیتها بودند. هرکدام از بیتهای داده‌ای به موفقیت به وسله آن بیتهایی از چـک بیتها که در آن ظاهر شده‌اند یک می‌شود. به اینصورت که هرکدام از این چک‌بیتها را بررسی می‌کنیم کـدام‌هـا را پوشش می‌دهد. مثلاً a(3,5,7,9,11) ,b(3,6,7,10,11), c(s,6,7,12), d(9,10,11,12) . چکینگی کـه مـار در اینجا لحاظ می‌کنیم. Parity است یعنی a,b,c,d باید از بیتهایی که پوشش می‌دهد parity زوج را عمل کند. مثلاً در مور a، ۳بیت ۱ دارد و b، پریتی‌اش ۰ است و c هم ۰ است.

اشکالاتی که در این روش وجود دارد عبارتند از:

۱-داده A، ۸بیت بود ولی هنگام انتقال به ۱۲بیت تبدیل شد.

۲-به داده‌ای که اضافه شود به دادهٔ ما و خودش حضور داده نیست و برای کنترل و تشخیص خطـا را انجـام دهد Check sam می‌گویند.

اگر یک بیت از داده ها عوض شود مثلاً بیت ۷ آن به c,b,a به هم می‌خورد ولی d عوض نمی‌شود.

$$3 = 2^1 + 2^0 = a + b$$

$$5 = 2^2 + 2^0 = c + a \qquad \Rightarrow a(3,5,7,9,11)$$

$$6 = 2^2 + 2^1 = c + b \qquad b(3,6,7,10,11)$$

$$7 = 2^2 + 2^1 + 2^0 = c + b + a$$

$$9 = 2^3 + 2^0 = d + a \qquad c(5,6,7,12)$$

$$10 = 2^3 + 2 = d + b \qquad d(9,10,11,12)$$

$$11 = 2^3 + 2^1 + 2^0 = d + b + a$$

$$12 = 2^3 + 2^2 = d + c$$

1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

a b c ↑ d

چون تعداد parityها با بیتهایی که تحت پوشش دارند مطابقت دارد پس a,c غلط و d,b درست است چون مشترک C,a .7,5 است اما مشخص شد که ۷ مشکلی ندارد پس ۵ است.

CYCLLC REDUNDANCY CHECLC CRC

یکی از معروفترین کدهای تشخیص خط CRC است. امروزه دنبال خطا به وسیله بیتهای خط نیستند امروزه ما معمولاً اول خط را تشخیص می‌دهیم سپس به فرستنده می‌گویند بفرست . یکی از بهترین روشها برای تشخیص خط CRC است وقتی بخواهیم دنباله‌ای از داده‌ها بفرستیم مثل B فرض می‌کند بیتها هر کدام مضرب توانی از X هستند که توان X به وسیله‌های آنها دو دسته مشخص می‌شود.

$$B: \frac{1}{X^D}\frac{1}{X^9}\frac{1}{X^8}\frac{1}{X^7}\frac{0}{X^6}\frac{1}{X^5}\frac{1}{X^4}\frac{1}{X^3}\frac{0}{X^2}\frac{1}{X}\frac{0}{X^0}$$

$$\Rightarrow P(X) = X^{10} + X^8 + X^7 + X^5 + X^4 + X^3 + X^1$$

طرف گیرنده و فرستنده روی چند جمله‌ای واحدی به نام GUO توافق کنند.

$$\Rightarrow C(X) = X^4 + X + 1 \qquad ۱۰۰۱۱$$

طرف فرستنده وقتی خواست آنها را بفرستد، ابتدا داده را به چند جمله‌ای p(x) تبدیل و به Generator تقسیم می‌کند پس یک خارج قسمت و یک باقیمانده داریم. سپس داده ارسالی مثل p(x) را از باقیمانده کم می‌کند.

A	B
D	C

$$\Rightarrow P(X) - R(N) = Q(X)$$

p(x) بر G(x) بخشپذیر است و باقیمانده صفر است.

25	3
24	8
1	

حال Q(x) برای فرستنده طرف دیگر Q(x) را دریافت و دوباره بر G(x) تقسیم می‌کند. اگر باقیمانده صفر بود می‌گوید به احتمال زیاد صفر است. و در غیراینصورت یعنی اصماند خطا رخ داده است.

در صورتی خطا قابل کشف نیست که خطا یکجوری بیتها را عوض کند که چند جمله‌ای ساخته بشود که آن بر G(x) قابل تقسیم باشد.

راه حل این است که p(x) را در بالاترین توان x در GUO ضرب می‌کند.

$$\Rightarrow P(X) = X^{14} + X^{12} + X^{11} + X^{9} + X^{7} + X^{5}$$

می‌خواهیم دنباله‌ای از بیتها را بفرستیم اگر کدینگ ارسال کنیم همراه این بیتها بسته به این که خطا به این دسته‌ها فقط در یک بیت باشد می‌تواند تشخیص بدهد.

101011011011
011000100110
001010101001
111100011101
010101101110
010101101110
011011101101
001111101101

خطای Borst یا دسته‌ای:

داده‌ها را به شکل ماتریس کنار هم کی چینند و به جای اینکه روی سطرها اجرا کنند روی ستون اجرا می‌کنند. سپس به همان روش قبلی سطرها را می‌فرستند . اگر هم بیتها را عین ماتریس می‌چینند خطا را تشخیص می‌دهد.

خطای دسته‌ای اگر اتفاق بیفتد معمولاً سطر است یعنی هرکدام مربوط به یک ستون خاص هستند یعنی هرکدام از خطاها روی یک ستون می‌افتد. و در نتیجه همانطور که برای سطر قابل تشخیص بو یک خطا اینجا هم قابل تشخیص است. اگر مقدار خطا به اندازه طول یک سطر باشد قابل تشخیص است و اگرنه قابل تشخیص نیست.

:CRC

ممکن است خطایی رخ دهد و مشخص نشود مثلاً Q(n) را فرستادیم و در آن سمت که رفت چند تا ۰ و ۱ عوض شد . 0 ← ۱یعنی یک ضریب از x عوض ستود می‌آید و ۱ اگر ← ۰ تبدیل شده بود. را داریم و یک چندجمله‌ای به وجود می‌اید که می‌ستود. Q(x) جمع ستود . ضریب ایجادشده E(x) است. یعنی آن چیزی دریافتی Q(x)+E(x) است. اگر خطا رخ ندهد باقیمانده بر G(x) صفر خواهد بود. داده‌ای که آنور رفته خودش نیست چون از Q(x) آنهای R(x) شده . وقتی می‌خواهند عمل روی P(x) را انجام دهند آن را در بالاترین توان G(x) ضرب می‌کنند.

$$\Rightarrow P(X)=11010011010000, G(X)=X^4+X+1=10011$$

```
11010011010000 | 10011
10011 ↓        |-------
-------        | 11000110111
010010
 10011
 -----
000011101
 -10011
 ------
     0
     0
     0
 ------
   00001
   -----
```

باقیمانده

$$\Rightarrow \quad 11010011010000$$
$$\underline{\qquad\qquad 1-}$$
$$11010011010001$$

اگرباقیمانده صفربودخطارخ نداده

CRC هرچه خطای تک بیتی باشد تشخیص می‌دهد. همینطور برای ۲بیتی. اگر خطا رخ دهد E(X) به وجود می‌آید باقیمانده Q(x) خواهد بود ولی باقیمانده $\frac{E(X)}{G(N)}$معلوم نیست صفر بشود. یعنی خطا رخ نداده.

$$\frac{Q(X)+E(N)}{G(X)}=\frac{E(X)}{G(X)}$$

فرض کنید دنباله‌ای ازبیتها دارد ارسال می‌شود به طول n: $x^n+x^{n-1}+000+x^1+x^0$

حال G(x) را چطور انتخاب کنیم که اگر خطا رخ داد و در عین حال $\frac{E(X)}{G(N)}$ باقیمانده‌اش صفر شد بتوانیم خطارا تشخیص دهیم. چکارکنیم هیچوقت $X^{!}$ بر G(X) قابل تقسیم نشود. کافی است G(x) در جمله باشد، هیچوقت خطای تک بیتی‌ای نیست که کشف نشود پس باید حداقل دو جمله باشد.

خطای دوبیتی:

Check sum یعنی برای انجام عملیات خودما ن داده‌ایی را اضافه کنیم) برای این منظور داده را در بالاترین دتبه G(x) ضرب می‌کنیم حال می‌خواهیم نمونه‌ای از آن را ببینیم.

مثال) $P(X)=X^9+X^8+X^6+X^3+X^2+1$ 11010011010000

$6(X)=X^4+X+1$ 10011

exclnsiveor: ÷

11010011010000 | 10011

10011 — 1100011110

010010 — 11000110111

100110000

0000011101

100110

011100

10011

011110

10011

011010

11001

000110

$Q(X)=P(X)-R(X)=11010011010001$

$$\frac{Q(X)+X^9}{6(X)}=\frac{Q(X)}{6(X)}+\frac{X^1}{6(X)}$$

×اگر G(x) را در دو جمله‌ای انتخاب کنیم، حداقل باید خطاها در دو بیت باشد تا قابل تشخیص باشد و هیچ خطای تک‌بیتی نیست که کشف نشود.

حال اگر بخواهیم که دو جمله را تشخیص دهد، مطابق فرمول زیر باید G(x) را طوری انتخاب کنیم که بر هیچ توانی از (x+1) تا طول frame قابل تقسیم نباشد. $\frac{Q(X)+X^I+X^J}{6(X)}=\frac{X^J(X^{I+J}+1)}{G(X)}$

ثابت شده است که اگر G(x) را مضرب (x+1) انتخاب کنیم، در آن صورت تمام خطاهای با طول فرد از بیت‌ها قابل تشخیص است. (یعنی ۱بیت، ۳بیت، ۵بیت و...)

اگر توان n,G(x) باشد در آن صورت تمام خطاهای دسته‌ای با طول (n-1) قابل تشخیص است.

$$\frac{X^i+X^{i-1}+X^{i-2}+.-+X^{j+1}+X^j}{X^j(X^{i-j-1}+X^{i-j-2}+.-+X+1)}$$

چرا که وقتی طول آن کمتر باشد در واقع مثل آن است که بگوییم X^2 بر X^3 بخشپذیر است یا نه جواب منفی است.

CRC(12) معمولاً به در ماشین‌های ۷بیتی می‌خورد.

CRE12: $6(X)X^{12}+X^{11}+X^3+X^2+X+1$ ⟶ ۷بیتی

CRC16: $6(X)=X^{16}+X^{15}X^2+1$ } ۸بیتی

CCITT: $6(X)=X^{16}+X^{12}+X^5+1$

CRC32: $6(X)=X^{32}+X^{26}+X^{23}+X^{22}+X^{16}+X^{12}+X^{11}+$ ۳۲بیتی

$$X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^2+X+1$$

در واقع CRC(12) دوازده بیت به داده اضافه می‌کند و crc32 که امروزه بیشتر از آن استفاده می‌شود ۳۲بیت به داده اضافه می‌کند.

CRC12 ، خطای ۱۱بیتی و CRC32 خطای ۳۱بیتی را تشخیص می‌دهد.

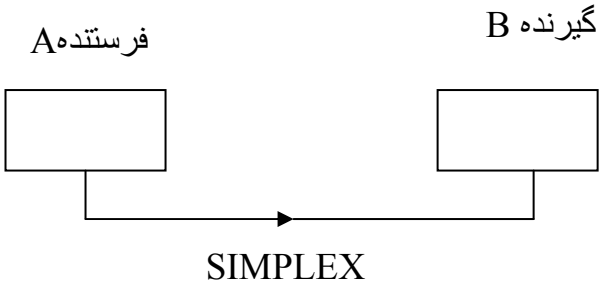
ممکن است گفت شود CRC16 خطایی ۱۷بیتی را تشخیص می‌دهد ولی معمولاً پروتکل شبکه به گونه‌ای است که این اتفاق نمی‌افتد.

پروتکل‌های مهم لایه Data link:

HDLC, SLP,PPP

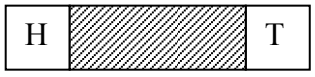
Flow control: محافظت یک گیرنده ضعیف در مقابل یک فرستنده قوی. برخلاف ظاهر آن ، اصلاً ساده نیست. باید دید که چکارکنیم دو فرستنده و گیرنده که از هم دور هستند سرعت همدیگر را رعایت کند. ٦تا پروتکل وجود دارد.

۱



فرض: ارتباط ساده، یکطرفه، خطا وجود ندارد و زمان ارسال کم و بدون معطلی است و با فرگیرنده نامحدود ← هرچه فرستنده ، بفرستد گیرنده می‌گیرد و محافظت معنا ندارد.

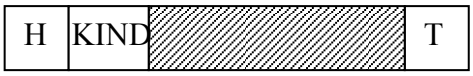
اگر بخواهیم این دنباله از داده را بفرستیم کارهایی کهمی‌خواهد فقط framing است و نیاز به error control و داده‌های کنترلی ندارد.



۲-فرض: این بار بافر گیرنده محدودیت دارد. از آن جایی که فرستنده از گیرنده خبر ندارد. اولین کار توافق است که روی یک سرعت توافق کنند هر دو با هم بتوانند کار کنند← Connection oriented در هر حال مناسب نیست چرا که ممکن است توافق کنند ولی گیرنده زمانی سرش شلوغ باشد یا سرش خلوت باشد و وقتش تلف شود. ممکن است توافق روی زمان به راحتی امکانپذیر نباشد.

۳-از یک Acknowledge استفاده کنیم، فرستنده داده را به گیرنده می‌فرستد و صبر می‌کند تا ACK از گیرنده بیاید که این جا به معنای errorنیست و یعنی آماده است، دوباره اطلاعات را می فرستد به این روش پروتکل Stop&Wait گویند.

باید ACK را از داده جدا کنیم← از یک فیلدKiod استفاده می‌کنیم که نوع آن را معلوم می‌کند.

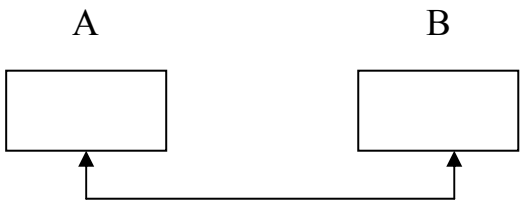


4 – فرض: خطا هم دارد. در سطحframe ، علاوه بر flow control به error control هم نیاز است. وقتی داده را ارسال کرد یک ساعت را فعال می‌کند که کم می‌شود در آن محدوده باید گیرنده داده را ارسال کند که یعنی frame بعدی را بفرستد یا دوباره frame قبلی را ارسال کند.

۱–frame گم‌شده

۲–سیگنال ACK گم شده ← داده تکراری ← شماره می‌خواهد.

CS: Check sum برای خطایابی در داخل خود frame است.



می‌خواهیم دوطرفه کار کنیم:

piggy backing: B داده را که دریافت کرد صبر کند ACKآنرا با داده برای A بفرستد. مشکل دارد چرا که ممکن است داده‌ای برای ارسال به A نداشته باشد.

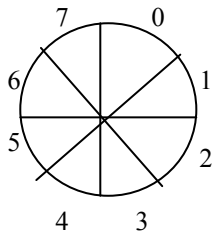
برای رفع این مشکل B هریک ساعت دارد که اگر در زمانبندی آن داده داشت آن را با ACK به A می‌فرستد ولی اگر منقضی‌شده و داده نداشت خود ACK را به A می‌فرستد.

آنچه معلوم است این است که زمان ساعت B کوچکتر از A است تا زمان آن منقضی شود و داده دوباره ارسال نشود.

پنجره‌های غلطان یا Sliding Windows : یکی از پروتکل‌های معروفی است که امروزه در Windows هم مورد استفاده است. تبادل اطلاعات دوطرفه، با خطا و بافر محدود است. در واقع شرایط واقعی است چون دو طرفه است . هرطرف یک تعداد بافر دارند که به آن ها پنجره غلطان گویند که دو دسته است برای ارسال و دریافت.

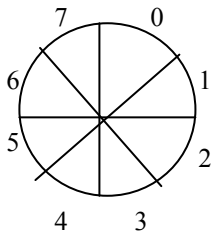
طرفA

ارسال

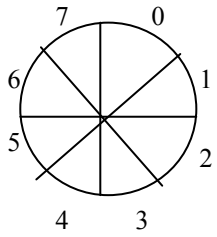


طرفB

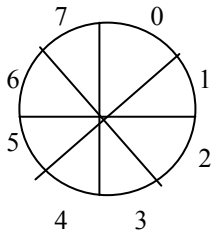
ارسال



دریافت



دریافت



ارسال: نشان‌دهندو حاوی frame هایی که ارسال شده‌اند و منتظر ACK آنها هستیم ، هستند.

دریافت: نشان‌دهنده frameهایی است که منتظر دریافت آنها هستیم.

می‌خواهیم ببینیم که چگونه کار می‌کند.

لحظه‌اول: A کاری نکرده و B منتظر دریافت Bاست. در واقع قبل از ارسال اطلاعات است.

لحظه دوم: A، 0 راارسال کرده ولی هنوز به B نرسیده است.

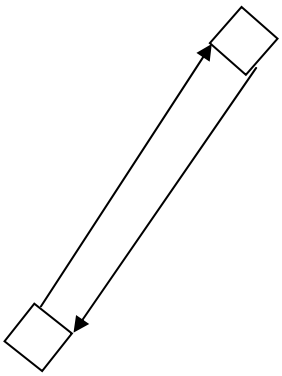
لحظه سوم: B دریافت کرده پس می‌غلتد روی ۱ ولی هنوز ACK به A نرسیده .

لحظه چهارم: ACK به A می رسد پس 0 خالی می‌شود و B هم ۱ پراست که frame ۱است و بقیه خالی است.

اگر داده به B نرسد با CK از B به A نرسد (یعنی لحظات دوم و سوم) زمان آن منقضی می شود در نتیجه A روی frame صفر است آن را دوباره می‌فرستد.

حالا می‌خواهیم زمان را هم از روی کار برداریم یعنی تایر نباشد.

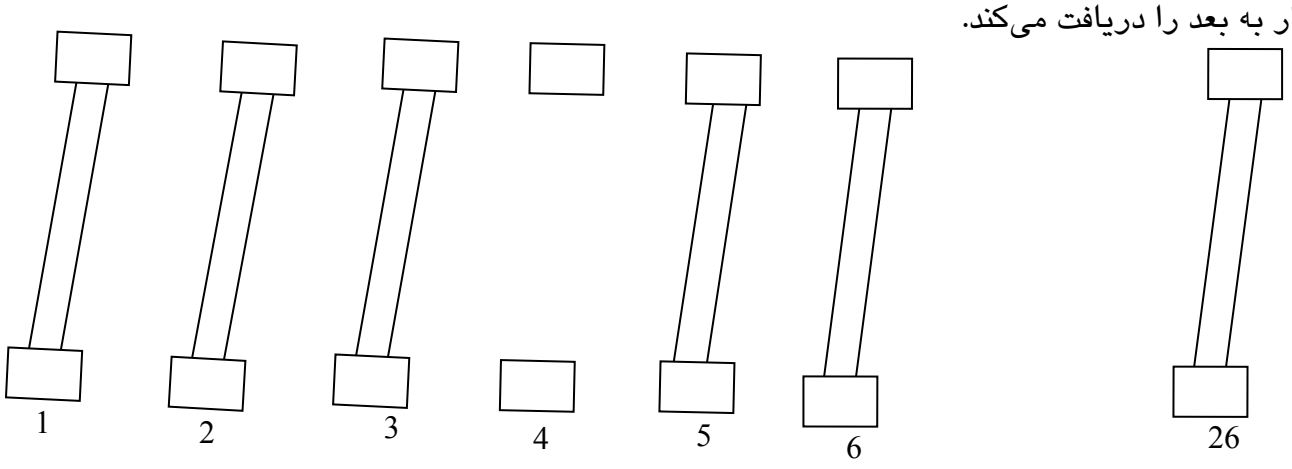
در روش اخیر مشکل این است که به دلیل انتظار برای رسیدن ACK و ارسال دومی زمان زیادی تلف می‌شود. اگر فرض کنیم که زمان ارسال 20ms باش طول مسیر 540ms باشد 520ms وقت تلف می‌شود. ← 26 تا frame را با هم ارسال می‌کنند تا خط گران ما خیلی تلف نشود. این ارسال به گونه‌ای است که آخرین frame که ارسال شد اولین ASCK دریافت شود. درغیراینصورت ما فقط $\frac{20}{540}$=%4 کل خط ر استفاده می کنیم.



به دو طریق این کار انجام می‌شود:

۱-Selective repent: اگر مثلاً گیرنده، چهار را دریافت نکند می‌فهمد که نیامده، بقیه را می‌گیرد ولی در بافر نگه می‌دارد و کاری انجام نمی‌دهد. بعد که فرستنده چون ACK چهار را دریافت نکرده، دوباره آن را می‌فرستد روی بقیه کا رانجام می دهد.

۲-go borck repeat : اگر چهار را دریافت نکند ، بقیه را نمی‌گیرد و فرستنده که کارش تمام شد، دوباره از چهار به بعد را دریافت می‌کند.



اولی بافر را هدر می‌دهد ولی دومی پهنامی باند را هدر می‌دهد. مزیت اینها بستگی به موقعیت ما دارد که آیا بافر داریم و پهنامی‌باند گران است یا پهنامی‌باند ارزان است ولی بافر گران است.

HDLC: high level Data Link Control

حدود سال ۷۰ IBM، پروتکل HDLC را که تجاری بود ارائه داد. و مؤسسات ANSI و ISO ←

ADCCP: ANSI

HDLC: ISO نام آن را تغییر دادند.

ویژگی‌های HDLC:

۱)Bit Oriented: از الگوهای بیتی ابتدایی و انتهایی و برای حل مشکل از bit stuffing استفاده می‌کند.

01111110	Address	control	Data	ckecksnm	01111110

ارتباطات Data Link در اینترنت:

پروتکل SLIP: serial link IP

client- ISP Isp: Internet service provider ۱-اولین ارابط PTP می‌خواهیم ارتابطات PTP که ماهیت Datalink در اینترنت دارند را پیدا کنیم:

پروتکل ارتباطی مطرح می‌شود → ارتباط بین روترها

۲)دومین ارتباط PTP

۱)اولین پروتکل SLIP بود . مشکلای داشت:

۱-OPEN نبود ← فقط مربوط به IP بود و جای دیگر به درد نمی‌خورد و به سیستم‌های دیگر وصل نمیشد.

۲-Authenticalation بررسی مجوزها (برای دسترسی) نداشت.

۳-error detection correction به هیچ وجه نداشت.

٤-اگر دو طرف می‌خوستند با هم ارتباط برقرار کنند باید آدرس هم می‌داشتند و گرنه اتصال ممکن نبود چرا که خودش نمی‌توانست حین اجرا آدرس را پیدا کند.

۵-استاندارد نبود و هرکس برای خود نسخه‌ای از آن را نوشته بود.

بنابراین روتکل PPP: point to point Protocol مطرح شد که اکنون 80% کامپیوترها از آن استفاده می‌کنند. مشکلات قبلی را ندارد . به جای Bit oriented ، کاراکتر اُزینتید است و این تفاوت عمده آن با SLIP است و برای رفع مشکل از Character stoffing استفاده می‌کند و سروته داده را با کاراکتر می‌بندد.

لایه Physical:

از جمله وسایلی است که در این لایه هستند: عبارتند از:

۱) repeater

۲)بعضی از انواع hub

لایه اول و دوم را پوشش می‌دهند.→ ۳)بعضی از کارت شبکه‌ها

بیشتر لاه اول و بعد دوم (بالاتر نمی‌آید)→ ٤)مودم

انواع hub

Pusive : غیرفعال: n تا پورت دارند، داده ورودی را روی n پورت دیگری می‌فرستند.

Active: فعال: تقویت می کند.

Inteligent

اگر IP, VLAN را آدرس برای شناسایی قراردهد، لایه سوم است و مانند roter است. اگر کارت شبکه باشد لایه دوم و data link است.

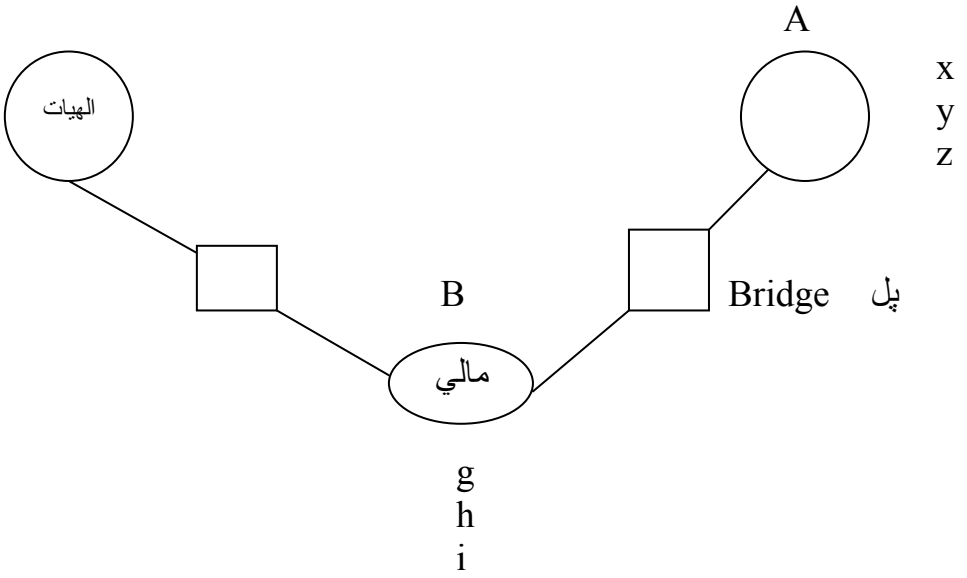
Passive: کابل UTP که حداکثر ۱۰۰متر است در آن به کار می رود. حداکثر فاصله ۱۰۰متر است .

: هیچ کاری روی سیگنال انجام نمی‌دهد.

Active: چون تقویت می کند فاصله ۲۰۰متر است.

Inteligent: به آنها Switch هم می‌گویند. هوشمند هستند و پروسور دارند. آدرس پورت‌ها را می‌داند و داده ورودی را روی پورت خاصی که آدرس آن در Packet است می‌فرستدو شبکه را شلوغ نمی‌کنند. خیلی انعطاف دارند. بعضی سیستم عامل دارند و ویروس می‌گیرند. از پشت کامپیوتر قابل تنظیم هستند.

VLAN ، یک LAN مجازی است که بعضی سوئیچ ها امکان آن را می‌دهند.



X y z	G h i

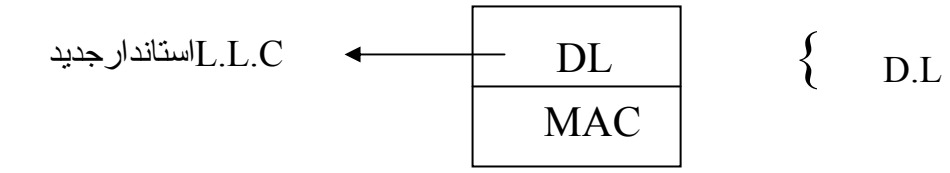
پل: حداقل دو تا کارت شبکه دارد و جلوی ترافیک کل شبکه را می گیرد و مانند یک فیلتر عمل می‌کند و ترافیک محلی می‌شود. (اگر مقصد در حوزهٔ محلی باشدبه آن اجازه رفتن به جاهای دیگر را نمی‌دهد)

این پل مشکلاتی دارد کامپیوترها عوض می‌شوند یاآدرس‌ها تغییر کند در آن صورت کار supervisor باید مدام ایجاد جداول باشد.

پل‌های جدید آمده است که هوشمند است و Inteligent Bridge , learning که می‌گوید ما نیاز به جدول نداریم مارا نصب کنید خودما جدول را ایجاد می کنیم. در ابتدا مانندhub عمل می‌کند و تا چیزی ننویسیم خودش را نمی‌شناسد کم‌کم که اطلاعات فرستاده شد یاد می‌گیرد و دیگر broudcast انتشار انجام نمی‌دهد نکتهٔدیگر در مورد این ۱الها این است که هرچند وقت یکبار خودش را update میکند یعنی پاک می‌کند و دوباره مشقد می‌کند تا جابجایی‌ها را پوشش دهد. کامپیوتر جدید که وارد شبکه می‌شود خودش را broadcast می‌کند و پل اینگونه او را می‌شناسد.

MAC: Media Access Control

گاهی کارت‌های شبکه را MAC گویند ولی MAC کلی‌تر است. وقتی D.L طراحی شد شبکه‌های LAN به وجود آمد و دیگر PTP نبود. فرض D.L هم این است که در PTP است و خط ارتباطی اختصاصی است← به مشکل برخوردند. مشکل OSI نیز همین بود. بنابراین تکه جدید به نام MAC زیر آن اضافه کردند و به کل D.L گفتند. MAC کاری می‌کند که قسمت پایینی به صورت PTP برای بالا شبیه‌سازی شود.



وقتی شبکه‌ای مانند BUS داریم که چند کامپیوتر ازیک خطا مشترک به صورت سلامت می ÷واند استفاده کنند، لایه MAC امکان این استفادهرا از یک Media مشترک ایجاد می‌کند .

پروتکل‌ها و الگوریتم‌های کارکرد MAC برای حل ای مشکل:

کار ساده‌ای نیست که Nتا ایستگاه که از هم خبر ندارند از خط مشترک به سلامت استفاده کنند.

الگوریتم‌ها← ایستا Static : زمان را به n تکه مساوی تقسیم می‌کنیم و به هر ایستگاه یک بازه زمانی می‌دهیم.

۱-IDM: Time derision mudulation: تقسیم زمانی

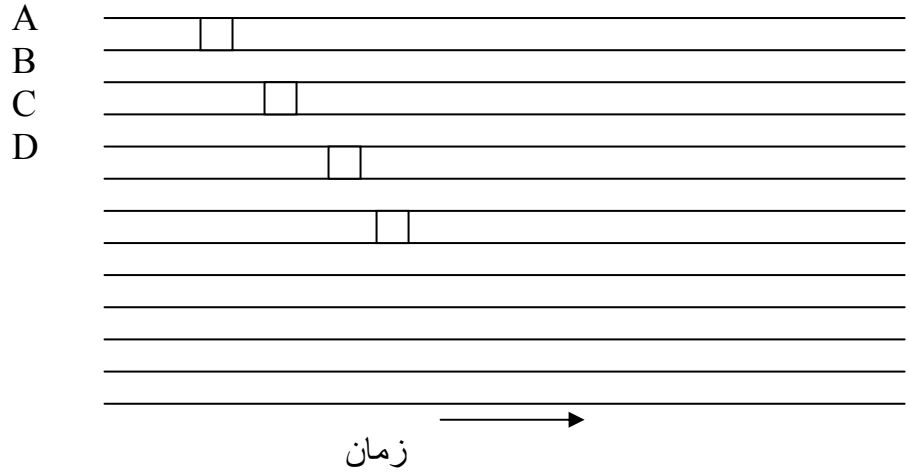
۲-FDM: Frequency DM: تقسیم باند فرکانسی

مشکل ۱-بهینه نیست، مثلا ایستگاه داده ندارد ولی ظرفیت دارد. در کنار آن ایستگاهی داده زیاد دارد ولی زمان ندارد.

← پویا Dynamic : خودشان را بسته به شرایط تطبیق می‌دهند و ظرفیت‌هارا تغییر می‌دهند.

ALDHA :

Pure Aloha خالص



اولین الگوریتم ساده بود هیچ قانونی نداشت. ایستگاهها اطلاعات را می‌فرستند. اگر تصادم رخ داد، آن را ثبت می‌کنند و دوباره اطلاعات را می‌فرستند.

ایستگاه : Client های ورودی شبکه که از خط مشترک استفاده می‌کنند

تصادم: colision

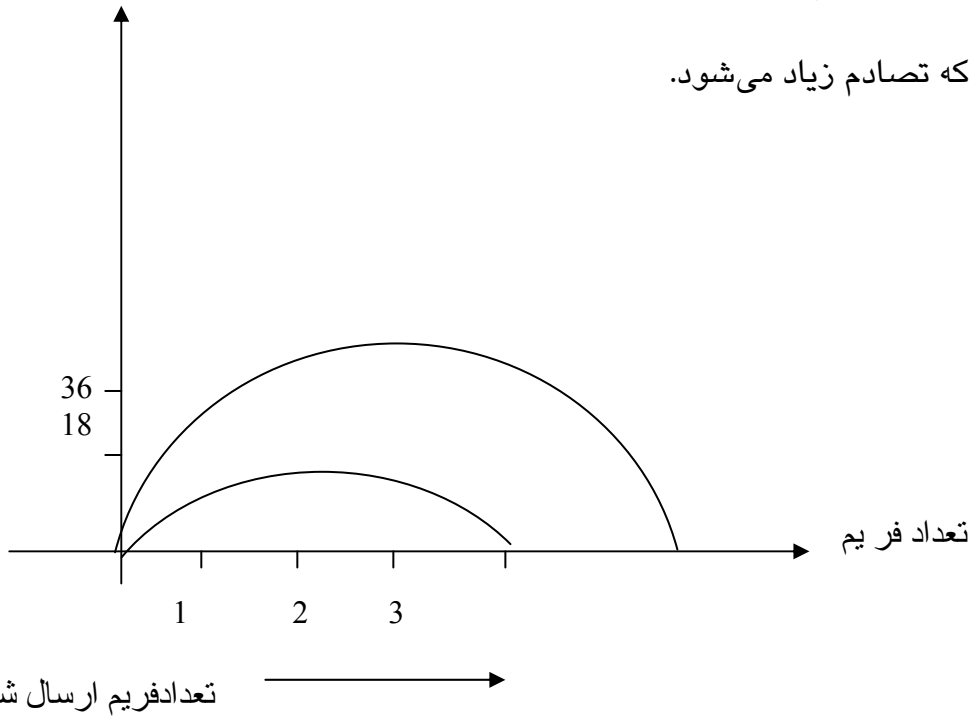
زمان پیوسته : Countionus time : هرکس هروقت خواست داده می‌فرستد و محدودیت ندارد.

زمان تکه‌تکه: Stotted time : زمان تکه‌تکه‌شده و به slotهایی تقسیم شده و هرکس خواست اطلاعات بفرستد فقط در اول slot می‌تواند.

موج حامل Corrier: آن سیگنالی لست که ما داد را روی آن سوار می‌کنیم و می‌فرستیم. یعنی ما موج را بر حسب داده تغییر شکل می دهیم و می‌فرستیم. نسبت به Corrier دو نوع ایستگاه ما داریم ← کاری به آن ندارد

←آن را حس می‌کنند و Carrier sence دارند.

Aloha بازده بسیار کمی دارند و حداکثر ظرفیت آن تا حدود ۱۸٪ است frame ما که زیاد شود به ۲ می‌رسد چرا که تصادم زیاد می‌شود.



عیب عمده این روش که باعث کم‌بودن بازده می شود این است که چون از هم خبر ندارندممکن است ابتدای یک Frame به انتهای دیگر بخورد و هر دو خراب کند.

: Slotted Aloha

روش دوم برای حل مشکل Slotted Aloha ها هستند. در آنها زمان بـه انـدازه حـداکثر طـول زمـان بـودن frameها روی خط است و دیگر مشکل دوم پیش نمی‌آید . بازده به ۳۶٪ می‌رسد و با شلوغ‌شـدن دوبـاره کـم می‌شود.

CSMA Carrier Sense multupk Access : عیب عمده دو مورد قبل این بود کهکاری به هـم نداشـتند. امـا این مورد می گوید من carrier sense دارم و هر وقت خد اشغال بود صبر کنید و اگرخـالی بـود اطلاعـات را می‌فرستد. ← به خط گوشی می‌دهد و هوشمندتراست.

باز هم مشکلاتی دارد←

۱-دو تا ایستگاه همزمان به خط گوش می‌کنند تا آزاد شود و اطلاعات را روی خط می‌گذرند.

۲-دو تا ایستگاه می‌بینند که خط خالی است و همزمان اطلاعات را روی خط می گذارند و تصادم رخ می‌دهد.

۳-فرض کنید تأخیر پخش امواج روی خط t ثانیه باشد. propagation delay این t خیلی کم است ولی صـفر نیست. در این فاصله اگر کسی اطلاعات بگذارد تصادم رخ می‌دهد.

CSMA معمولاًیک خطایابی دارد و گوش می‌کند. اگر داده‌ها با آن چه گذاشته فرق داشته باشد مـی‌فهمـد کـه تصادم رخ داده و دوباره آن را می‌فرستد.

انواع CSMA ۱-PERSISTENE

non persistent-۲

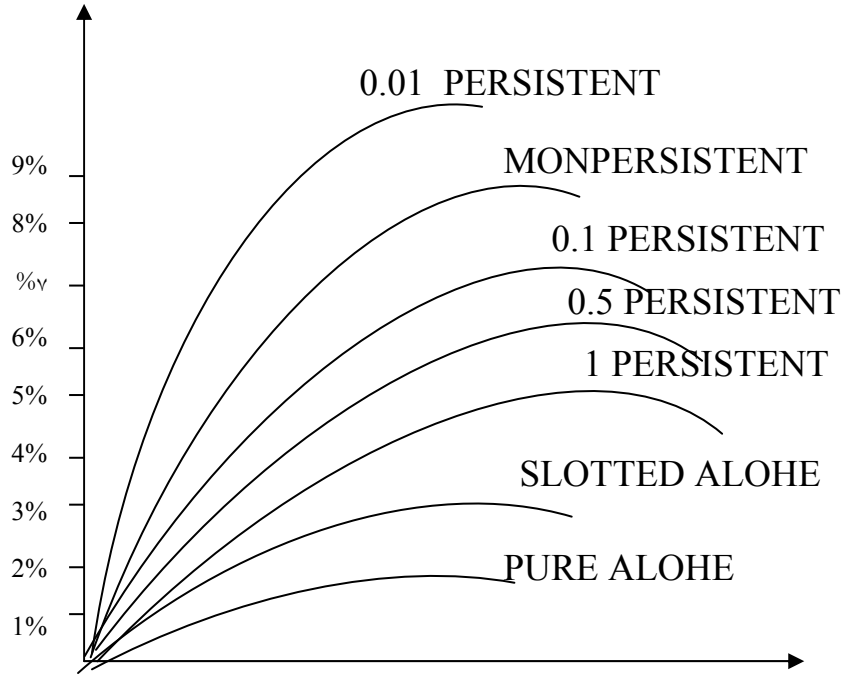
p.persistenr-۳

۱- Persistent : وقتی تشخیص داد خط خالی است با احتمال ۱ اطلاعات را می‌فرستد.

۲- Non Persistent: به خط گوش می‌کند اگر خالی نبود خط را ول می‌کند زمان تصاومی صـبر مـی کنـد و دوباره الگوریتم را اجرا می‌کند که مشکل اول را حل می‌کند. بازده تا ۷۰درصد هم می‌رود.

←این زمانها به حد ms است.

p.Persistent: اگر حتی ببیند خط خالی است دلیل تدارد حتما بفرستد. با احتمال p می فرستد و با احتمال (1- p) نمی‌فرستد. خواهیم دید که بهترین است. به عنوان نمونه احتمال ۱٪ از همه بهتر عمل می‌کند.

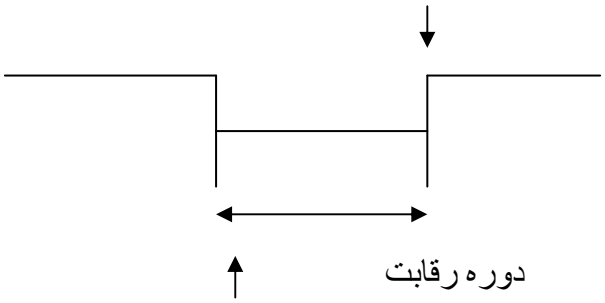


CSMA/CD ← CD: Collection Detection هم دارد و امروزه بسیار پرکاربرد است.

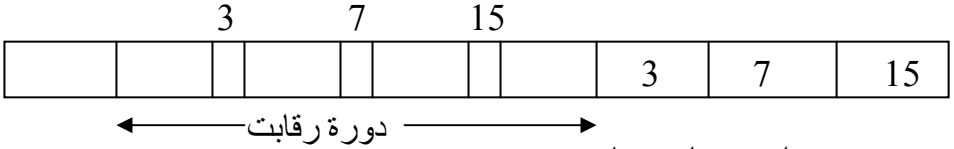
پویا ← With collisionتصادم دارد. ← No collision یا collision free بدون تصادم ← limited collisoin با تصادم محدود و رقابت محدود.

بدون تصادم‌ها، ادعایشان در آن است که اصلاً اجازه نمی‌دهد تصادم رخ دهد . برای توضیح آن باید روی یک مفهوم توافق کرد.

Contention Peroid: دوره رقابت. رقابت پیش می‌آید تاخط را در اختیار بگیرد.



روشهای بدون تصادم دو نوع است ← bit map ← binary Count down



bit map :

فرض کنید که n ایستگاه داریم و در دوره رقابت n تابیت داریم.

نفر ایستگاه که اطلاعی برای ارسلا دارد بیت متناظر خود را set می‌کنند. بعد از پایان دوره رقابت معلوم است که کدام ایستگاه ها اطلاع برای ارسال دارند به آنها سویت می‌دهد و آنها به ترتیب از کمترین شماره شروع به ارسال اطلاعات خود می‌کنند و در واقع به جای رقابت به وبت خط به آنها داده می‌شود و به این ترتیب تصادم رخ نمی‌دهد. بعد از تمام‌شدن دوباره رقابت است.

Binary couat down : شمارش دودویی به سمت پایین:

در این روش نیز باز فرض می‌کنیم که هر ایستگاه یک آدرس دارد از ۱ تا .n. فرض کنید کهچهار ایستگاه می‌خواهند اطلاعات همزمان ارسال کنند.

ایستگاه‌ها بیت اول خود را روی شبکه bread cast و پخش می‌کنند. اگر یک ایستگاه ببیند که دو بیت خودش است و بیت ۱ از بقیه روی شبکه‌ای از گردونه خارج می‌شود و بعدبیت دوم و ... در نتیجه رقابت آن ایستگاه که آدرس بزرگتر داده برنده می‌شود.

هیچگاه تصادم پیش نمی‌آید.

اگر بیت بزرگتر از خودش در شبکه باشد از رقابت خارج می‌شود. اگر خیر در رقابت می‌ماند و رقابت روی بیت‌های بعد صورت می‌گیرد.

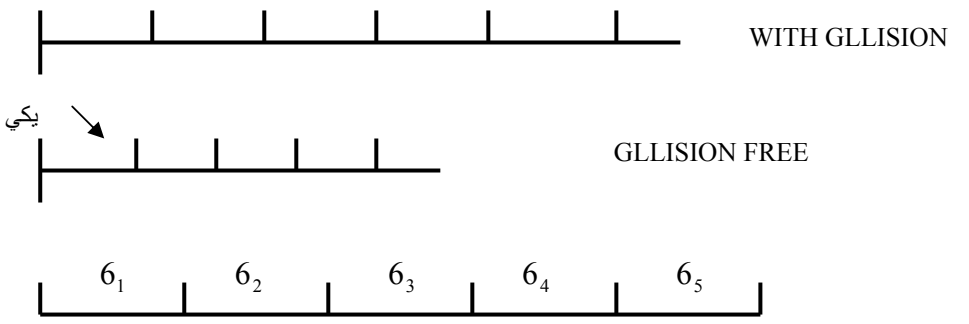
نکته: درست است که wllision tree ها است و تصادم رخ نمی‌دهد. ولی این عیب را دارد که سربار ایجاد کند. البته اگر بار شبکه و load بالا باشد خیلی خوب و پرکاربرد است ولی اگر بار شبکه کم باشد باز هم الگوریتم سنگین و زمانبر را انجام می‌دهد. در نتیجه علاوه بر ایجاد سربار ایستگاهها را معطل می‌کند. سرباربودن از ای جهت است که بیت‌هاراه عمل کرده است.

With wllision ها وقتی load پایین است خوب هستند ولی در load بالا کارآیی را کاهش می‌دهند، collection tree ها برعکس هستند.

طراحان شبکه به این نتیجه رسیدند که باید الگوریتم‌ای ارائه دهند که در load بالا مانند بدون تصادم باشد و معطل نکند. و در load بالا کارآیی را هدر ندهد. در واقع ایه این مسئله از انجا آمده که اگر شبکه slot بندی شده بود در روشcollection free هربار مال یکی بود.

راه حل: nایستگاه ، یا گروه که ایستگاهها را طبقه‌بندی می کنیم.

← تعداد عضو هر گروه

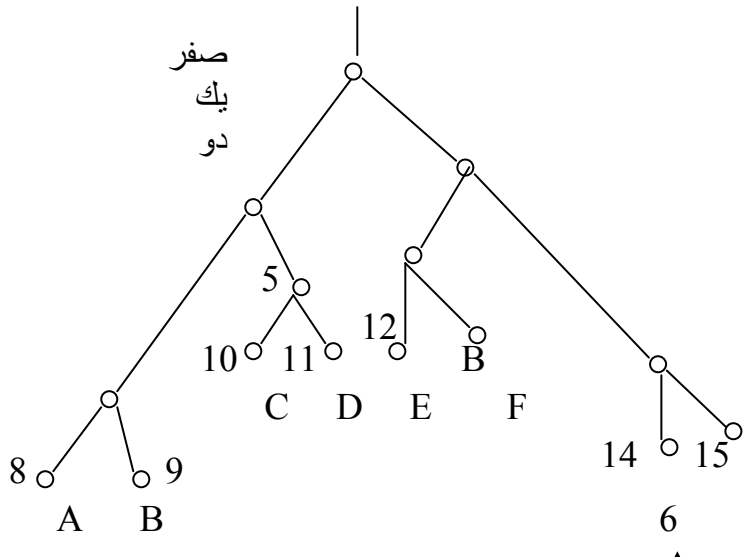


مراسلات را به یک گروه اختصاص می‌دهیم. اگر بتوانیم تعداد عضو گروه‌ها را بسته به بار شبکه تنظیم کنیم الگوریتم درست شده است :

بار کم: تعداد عضو: ← مانند with collision

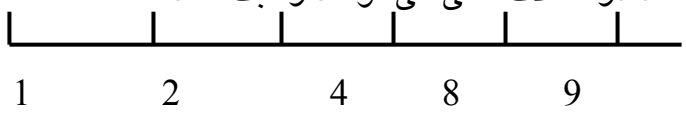
بار زیاد: تعداد عضو : یک ← مانند: collision free

الگوریتم: فرض کنید ۸تا ایستگاه داریم که هرکدام برگهای یک درخت دو دویی هستند← یک درخت سه سطحی ساخته می‌شود.



Nگروه

هرگروه که انتخاب کنیم آن ایستگاه‌هایی کهزیر آن باشد در اسلات فعلی می توانند رقابت کنند.



وقتی روی سطح صفر هستیم تمام ایستگاهها می‌توانند مراسلات ی رقابت کنند. سه حالت رخ می‌دهد:

۱-تصادف رخ می‌دهد. شبکه شلوغ است و رقابت زیاد است.

۲-یکی از ایستگاهها اطلاعات ارسال می‌کنند← باز هم نشان می دهد که شبکه خیلی شلوغ نیست.

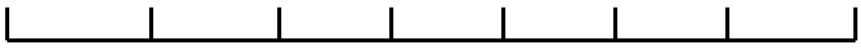
۳-هیچکدام اطلاعات ارسال نمی‌کند ← خوب است و دوباره اسلات را به همان گره می‌دهد.

وقتی تصادف شد← رقابت طبیعی نیست و باید عکس‌العمل نشان دهد ← یک سطح به سمت پایین حرکت می‌کند. پس اسلات ۲ را به گره‌های زیر گروه ۲ و اسلات ۳ را به گره‌های زیر گره ۳ می إهد. در حالی که اگر خلوت بو در همان سطح یک می‌ماندیم. ولی حالا که شلوغ بود به سطح پایین‌تر آمدیم. یعنی وقتی شلوغ ات آنقدر پایین می‌آییم که گروه‌ها تک عضو می‌شود و تا آخرین سطح پایین می‌آییم.

اگر n تا ایستگاه باشد منطقی نیست که از سطح صفر شروع کند و حتماً تصادم رخ می‌دهد وقتی n تا attempt برای گرفتن اسلات است از سطح @ شروع می‌کنیم.

اینالگوریتم امکان بهینه‌سازی دارد:

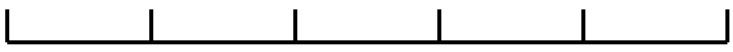
فرض کنید که G,H را می‌خواهد بفرستد.



1 2 3 6 7 14 15

برای ارسال 2تا frame 7تا مصرف شد.

راه دوم: وقتی در ۱تصادم است و ۲خالی است پس تصادم در ۳ بوده . بنابراین اگر اسلات به آن بدهد می‌بایست آن را بشکنیم چون تصادم رخ می‌دهد. پس همان جا می‌شکند. در این جا باز هم به ۷ نمی‌دهد و می‌شکند.



1 2 6 14 15

با ای هوشمندی ۵تا frame مصرف شد و دو تا صرفه‌جویی کردیم.

استانداردهای IEEE :

یکسری اساندار برای شبکه‌های LAN تعریف کرده است. به استانداردهای 802 موسوم هستند و بیشتر در رابطه با لایه Datalink هستند. یکسری کتابچه‌ها این استانداردها را می‌سازند.

راجع به استاندارد و محتویات دسته‌ها → 802.1

802.2 ⟶

استانداردهای MAC

802.3 Eternet

802.4 token bus

802.5 token ring

802.6 MAN

802.7

استانداردهای 802.3 تا 802.5 همگی LLC را قبول دارند. لایه MAC را پوشش می‌دهند و فقط پایه MAC ففرق دارد.

LLC : یک روش 1.persistance است که با احتمال یک می‌فرستد. (به خط گوش می‌دهد و با احتمال یک می‌فرستد)

در eternet به چهار شکل شبکه‌های LAN ر می‌توان فرستد و هرکدام یک اسمی دارد.

کابلهایی که هر زمان یک سیگنال روی آن است. Base band

همان شبکه‌های bus معمولی → 10 Base 2

کد شبکه‌های coaxial هستند. حداکثر اول segment شبکه 200m

segment= اندازه‌ای از media که اواسط فیزیکی سیگنال ضعیف نمی شد و قابل قبول بود.

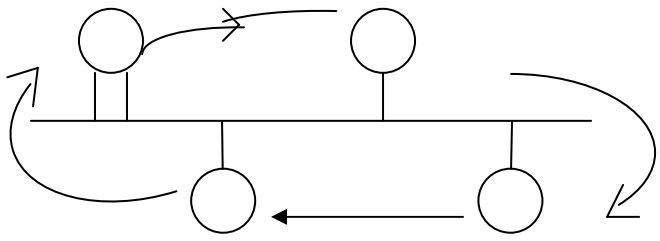
تا ۱۸۰ متر طول دارند، BNC و conector دارند. به این شبکه‌ها TioNet هم می‌گویند.

Couaxial، تا ۵۰ است.

معمولاًhub دارد و کابل UTP دارد.

نوع واسط مورد استفاده

فیبر دارد.



Token bus: دسترسی به لایه MAC از طریق tiken bus است. 802.4 بهترین شکل برای این شبکه ها قراردادن سیستم bus بود. ولی عیب عمده این بود که نمی‌شد اولویت تعیین کرد. و ایستگاه‌ها اولویت را بردارند. مثلاً در یک نیروگاه ممکن است حیاتی باشد. و دیگر آن که برای کاربردهای recal time جواب نمی‌دهد یعنی سیستم‌هایی که کارهایشان باید در یک محدوده خاص انجام گیرد، چون در این شبکه‌ها سقف

زمانی معلوم نیست و اگر شلوغ باشد ممکن است هیچگاه نتواند اطلاعات را بفرستد در نتیجه گفتند ما از همین توپولوژیاستفاده می‌کنیم ولی مفهوم token را وارد می‌کنیم. آنگاه هر ایستگاهی بخواهد اطلاعات را بفرستد باید token (یک فریم که فرمت خاصی دارد و متمایز از داده‌ه است) را بگیرد تا نتواند‌اطلاعات بفرستد. W token معمولاًدر Ring به کار می رود ولی در این جا bus است ← این روش collision free است. Bus را ب کار بردند چون ماهیت مسئله آنها خیلی هماهنگ بود. برای آنکه در خود منطقاً یک Ring را تشکیل دهند هر ایستگاه، بعدی خود را می‌شناشد.

شبکه broad cast است ولی هر ایستگاه آدرس کارت شبکه بعدی خود را می‌گذارند و برای همه می‌فرستد، همه می‌بینند ولی بعدی آن را برمی‌دارد. هرکدام که token را برداشت، خط مال اوست. اطلاعات را می‌فرستد و دیگر Ring را رعایت نمی‌کند چون خط مال خودش است، بعد که کارش تما شد، token را ایجاد می کند. و روی خط می‌فرستد. (روی Ring)

مزایا⇐ ۱-در این روش بهراحتی می‌تان تقدم و تأخر را معلوم کرد.

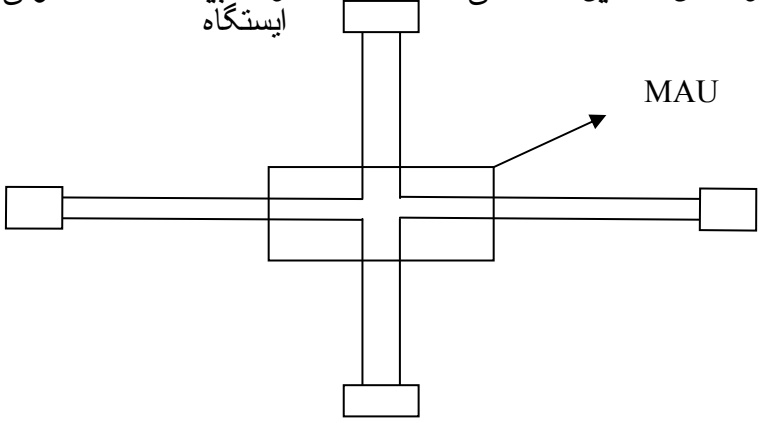
۲-حداکثر زمان توقف معلوم است. اگر n ایستگاه باشد، هر ایستگاه بیشتر از tثانیه نمیتواند token را نگهدارد⇐ حداکثر زمان معطلی برای خط nt است.

معایب ⇐ پیچیدگی الگوریتم است. تعداد زیادی متغیر و زمانبند و... دارد.

محاسن عمده⇐ ۱-در لایه فیزیکی می‌توان از کابل تلویزیون استفاده کرد.

۲-پس ارزان است و broud baod است و چند سیگنال را میتواند همزمان بفرستد.

To cleen ring: مانند قبلی است ولی منطقا و فیزیکی یک Ring است. 802.s شکل ظاهری مانند star است. در مرکز یک Mau دارد که در داخل تشکیل حلقه می دهد. البته ظاهرا شبیه hub است ولی فرق دارد.



* بالایی دوتا زائده دارد. اگر برق آن قطع شود زائده ها کنار هم قرار می گیرند و ایستگاه بالا را by poss می کنند، قدرت تصحیح و رفع اشکال خود را تنها این سیستم دارد. چرا که در صورت قطع برق بالایی از شبکه خارج می شود و شبکه خودش را اصلاح می کند.

در یک مقایسه 802.3 از همه ساده تر، ارزان تر، و پرکاربرد تر است. از نظر نصب هم بسیار راحت است و همان طور که شبکه کار می کند می توان ایستگاه کم یا اضافه کرد و نیاز نیست شبکه را خواباند. در حالی که در to ken Ring و حتی to ken bus این طور نیست. غیر قطعی یا nondeteiminestic است و زمان پاسخ قطعی آن معلوم نیست. تقدم و تاخر ندارد. عیب دیگر آن هم ای ناست که جزئی در آن وجود دارد که آنالوگ است. ولی ما در شبکه به سمتی باید پیش برویم که دیجیتال بشود. باید جزئی آنالوگ باشد که نویز آنالوگ را تشخیص دهد و بفهمد که تصادم رخ داده و باید جزئی مانند کابل شبکه باشد.

از کابل تلفن اشتفاده شده، ارزان است. تقدم دارد. در اکثر زمان پاسخ دارد. 802.4 پیچیده است. چون broad bad است جزء Anologe engineering دارد. فیبر نوری قابل نصب نیست. عیب دیگر آن است که کم نصب شده و جاهای خاصی کاربرد دارد. الگوریتم پیچیده و رمامبر دارد که دجارمامبر دارد.

عیب سرعت پایین، مزیت ارتباطات نمابر point_to point است. مهندسی آن ساده است:802.5 خودش می تواند خودش را تصحیح کند. Aouto callect است، در اکثر زمان پاسخ دارد. عیب Ingle point of failinre دارد . اگر مرکز خراب شود شبکه می خوابد.

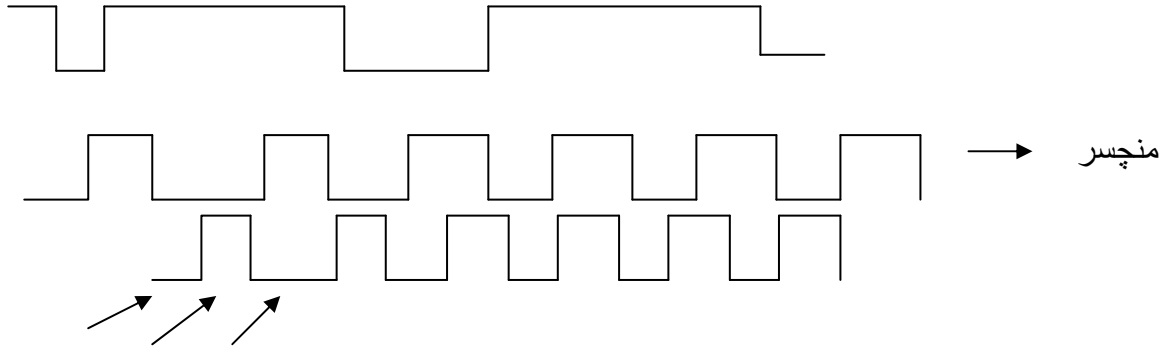
کدینگ منچستر: در مورد کدینگ بیت های منطقی روی کامپیوتر به تبدیل بیت های فیزیکی روی media صحبت می کند.

در کامپیوتر معمولا یک منطقی به یک ۱ فیزیکی و ۰ فیزیکی پشت آن تبدیل می شود.

صفر منطقی به یک ۰ فیزیکی و ۱ فیزیکی پشت آن تبدیل می شود.

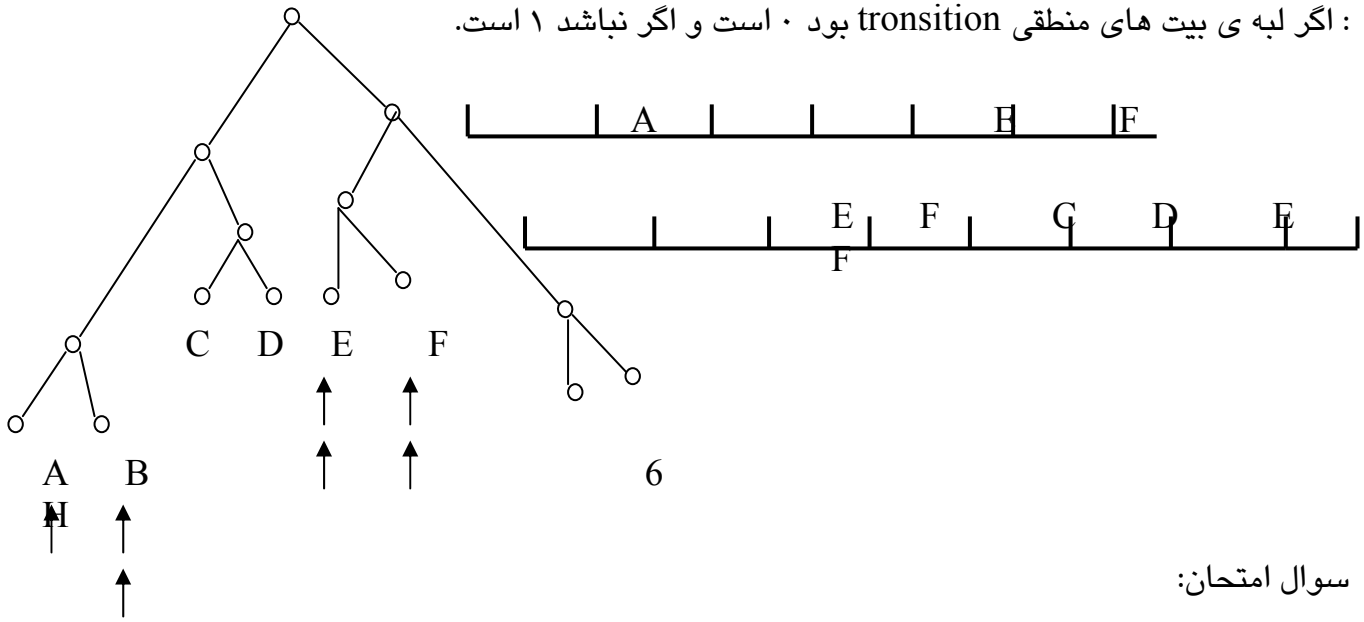
یعنی ظرفیت منطقی به دو بیت فیزیکی تبدیل می شود.

معنای آن این است که اگر می توانستیم همین گونه روی شبکه بفرستیم می شد:



در منچستر به tronsition حساس است و اگر موج ها ب انویز تغییر کند باز هم tronsition می ماند.

: اگر لبه ی بیت های منطقی tronsition بود ۰ است و اگر نباشد ۱ است.



سوال امتحان:

پل ۱- بین دو شبکه قرار می گیرد تا اطلاعات که تبادل می شود را فیلتر کند و از ترافیک شبکه جلوگیری می کند.

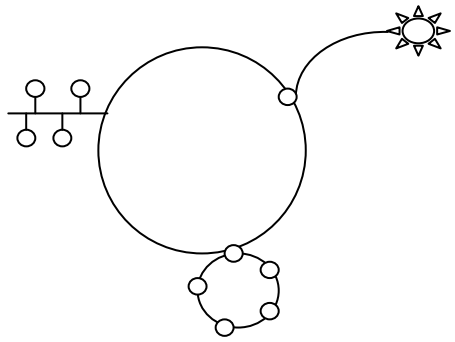
۲- کار دیگر آن تبدیل پروتکل های رویه MAC به یکدیگر است. مثلا 803 -802 و یا ترکیبی از آن ها. (تبدیل پروتکل دو لایه Data link.)

IEGE: سرعت یا ظرفیت شبکه را نشان می دهد که تمایز آن چه دیدیم ۱۰ بود. ابتدا ICME خیلی خوب بود ولی بعد ها جو انگیز نبود و گفتند باید تکنولوژی را به گونه ای معرفی کنیم ه سرعت بالا برود. سراغ high speed lon ها رفتند. دو نوع lon پر سرعت (100 MB) وجود دارد. (امروزه 1000MB= 1 KB نیز آمده است.)

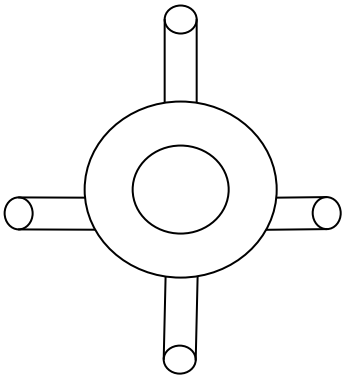
1) FDDI. Fyner Distributed Data Intciface

در آن نیز به کار رفته است و توپولوژی Ring ر امعمولا دارد. در جایی کاربرد دارد که شبکه های مختلف ر ادر فواصل فیزیکی دور بر هم وصل کنیم. هر کدام از شبکه ها را یکی از کامپیوتر هایش را با فیبر به شبکه دیگر وصل می کنیم. چون فیبر می تواند کیلومترها طول داشته باشد شاید تعریف lon چندان برای آن درست نباشد.

برای منبع نور از LED و فیبر Molti media استفاده می کنند. هزینه ی آن کمتر است ولی ساخت کمتری را پوشش می دهد



توپولوژی پیاده سازی آنها به شکل روبرو است که دو تا Ring تو در تو دارد که back up هم هستند. حتی اگر جایی هر دو قطع شوند به هم وصل کنیم یک Ring دیگر ایجاد می کند و باز می توان اطلاعات را ارسال کرد.



FDDI ها از نظر کاربردی خوب بودند ولی از نظر پیاده سازی توپولوژی آن ها سخت و گران بود. پس باید نگارش جدیدی را ارائه می دادند. پس فکر کردند از روش تست موجود استفاده کند ولی سرعت آن ر اافزایش دهند. دو راه داشتند:

۱- استاندارد جدید با سرعت 100

۲- تغییر استاندارد که سرعت 100.10شود و قبلی را توسعه دهند.

آنها به سه دلیل راه و نوع را انتخاب کردند:

۱- گستردگی اینترنت در وب که هزینه متغیر زیاد بود.

۲- مشکلات اینترنت تا آن زمان حل شده بود و امتحان خود ر اپس داده بود و عادی شده بود.

۳- اگر معطل می کردند تا استاندارد را ارائه دهد، bad timing رخ می داد و همان بلایی سر آن می آمد که برای osI رخ داد. دیگر سرمایه گذاری زیادی انجام شده بود و بازگشت امکان نداشت.

802.3 u_ upgrade را ارائه دادند. که در واقع سه تا cableing مختلف دارد.

کابل تلفن که c4سیم دارد.

100 bace - T4

100 bace - T4

100 bace - F

دیگر در آن توپولوژی bus وجود ندارد چون نمی تواند 100 باشد. حتما باید Itub به عنوان قطعه مرکزی باشد. 95% شبکه ها نوع enbling آن upp است. خیلی شبکه ها وجود داشت که باید آن ها را هم پشتیبانی می کردند. در T4 از کابل تلفن استفاده کردند که می توانست تا سرعت 100 باشد (cAT3 تلفن است.) ولی Half dublen است و سرعت مجموع ارسال و دریافت 100 است.

Cats : TX است و Full duplex است و سرعت ارسال ردیافت هریک 100 است.

F: از فیبر نوری استفاده می‌کنند.

امروزه طوری است که سیم‌ها امکان انتقال ۱۰و۱۰۰و۱۰۰۰ را دارد و بسته به آن که ایستگاه چه ویژگیهایی داشته باشد از آن استفاده می‌کند.

لایه Network:

مابین لایه Datalink و Transport قرارگرفته است. هر چیز مرتبط با بستر شبکه به آن مربوط است.

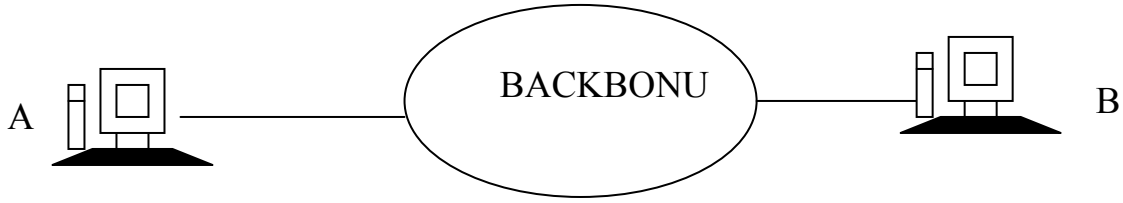
وظایف عمده:

۱-مسیریابی که از همه مهمتر است.

۲-کنترل ترافیک یاازدحام.

۳-تبدیل پروتکل‌های مختلف لایهٔ شبکه به همدیگر.

در واقع یکی از وظایف عمده لایه شبکه این است که ها راز لایه transport می‌گیرد و آن را در شبکه‌های WAN کنترل می کند تا به مقصد برسد. مهمترین لایه است. در LAN چندان دیده نمی‌شود چو مسیریابی معنا ندارد.



به قسمت‌های اصلی و حیاتی شبکه اینترنت گویند.

شریان‌های تبادل هستند در واقع هرچه به شبکه وصل است را شامل می‌شود. مانند: خیابانهای اصلی شهر که جاهای دیگر را تغذیه می‌کنند. در شبکه کامپیوتر هم جابجایی اسامی را گوبند ک اصلی و حیاتی است و ظرفیت آن رازیاد است و جاهای مهم را به هم وصل می‌کند. دو جزء اصلی دارد:

۱-اتصالات

۲-روترها

که بستره کاری و انتقال اطلاعات را به وجود می‌آورد.

اصلی که snbrut ها هیچگاه فراموش نمی‌شود این است که بین روترها چندین ارتباط وجود دارد که اگر یکی از کار افتاد کارش را ادامه دهد (حداقل سه ارتباط)

به سه طریق اطلاعات از A به B منتقل می‌شود.

Switching : در روترها و شبکه‌ها به این معنا است که وقتی اطلاعات به روتر می‌رسد ب توجه به مقصد معلوم کند که بهترین خط خروجی کدام است و ورودی را به آن خط خروجی سوئیچ کند. در آن لحظه روتز براساس جدول routing این کار را انجام می‌دهد دنباله‌ای از تصمیمات محلی در روترها مسیر بهینه را ایجاد می کند چون تک‌تک آنها مسیر بهینه را انتخاب کرده‌اند.

روش اول circuit Switching :

شبکه‌های تلفن نیز که قدیمی نیز هستند از همین روش است بااین تفاوت که سلسله مراتبی است و همه در یک سطح نیستند.

ویژگی اصلی این شبکه آن است که مانند تلفن وقتی ارتباط برقرار شد تا مادامی که ارتباط است ظرفیت را که بین ارتباط اختصاص داده است نگاه می‌دارد و دائم مال شما است.

روش دوم Message Switching

ظرفیت را اختصاصی نمی‌دهد. تمام message رادر یک pocket قرارمی‌دهند که با اندازه mus بزرگ می‌شود. تا مادامی که انتقال شود خط را اشغال می‌کند ولی اختصاص نمی‌دهد. به این روش storage & forward گویند. ذخیره‌می‌کند و بعد به روتر بعد forward می‌کند. وقتی تعدادی بسته می‌آید آنهارا در صف قرارمی‌دهد. تک‌تک بررسی می‌کند. مسیر بهینه را که انتخاب کرد ارسال می‌کند. اشکالی که وجود دارد چون message ها می‌تواند بزرگ باشدنمی‌تواند در RAM بگذارد چون بفرستد، زیاد است. پس آنرا در hard ذخیره می‌کند و در صف می‌گذارد و این باعث کندشدن آن مشود.

روش سوم: Pocket Switcing

تفاوت عمده این است که اندازه pocketها استاندارد و کوچک شده است و هر pocket یک مسیر را انتخاب می‌کند⇐ ممکن است پس و پیش هم بشود ولی ترتیبی که دارد چون کوچک است دومی RAM می‌تواند ذخیره بشود و پردازش شود.

دو نوع است:

۱- Data Gram : هر روتز با توجه به شرایط مسیر بهینه را انتخاب می‌کند. Pocket دوم و سوم و... می‌توان از مسیرهای دیگر منتقل شوند و هیچ ربطی به هم نداشته باشند. در واقع هیچ قیدی رویشان نیست. میتوانند هم مسیر باشندیا خیر.

۲- Virfual Circuit : از خط اختصاصی استفاده می‌کند ولی pocket سوئیچ می‌کند مانند موبایل‌های دیجیتال. می‌خواهد اطلاعاتی از A به B بفرستد. به آن شماره می‌دهد . مانند ۱۰۰. همینطور در طول روترها مسیر بهتر برای ۱۰۰. معلوم می‌شود و الی آخر. بعد که کار تمام شد روترهامسیر را در حافظه دارند اگر اطلاعاتی ار نوع ۱۰۰ بیاید از هما مسیر قبلی منتقل می‌کند. دیگر مبدأ و مقصد لازم نیست. و شماره مسیر لازم است. یعنی یک Setup اولیه می‌خواهد و دیگر مانند تلفن است و خط اختصاصی را می‌دهد. یعنی روترها از مسیرها مطلع هستند.

مقایسه:

۱-خرابی روترها در روش دوم تأثیر زیادی دارد ولی در اولی اگر خراب شود در مسیر دیگر می رود و اثر ندارد.

۲-در روش دوم حافظه RAM معرفی بیشتر است.

۳-در رومی ترافیک شبکه کمتر است و ظرفیت کمتری از شبکه را مصرف می‌کند. چرا که قبلاً یک آدرس مقصد داشت یعنی ۸بایت آدرس ولی در این روش فقط شماره ارتباط است که حداکثر ۲یا۳ بایت است.⇐ پس پکت‌ها کوچکترند و کمتر شبکه مصرف می‌کند.

٤-سرعت دومی بیشتر است زیرا در اولی باید تک‌تک برای انجام شود و مسیریابی کند. ولی در دومی همان مسیر قبلی را می رود.

سرورها دو نوع هستند⇐ State : اطلاعات را نگه می‌دارد.

Stnteless : اطلاعات را نگه می‌دارد در خوابیدن سرور بهتر است چون چیزی ندارد که از بین برود.

٥-کنترل ترافیک در دومی بهتر است چون هر روتر می‌داند چند Connection از آن رد می شودو پارامتر خوبی است و هرچه بیشتر باشد یعنی سر آن شلوغ تر است ولی در اولی معیاری ندارد و گاهی ممکن است خلوت و گاهی شلوغ باشد. در نتیجه اگر شلوغی خط پارامتر بهینه باشد در انتخاب مسیر بهینه کمک می‌کند.

در Virtual cirenit مجازاً یک خط را ایجاد کرده است ولی واقعاً این طور نیست .

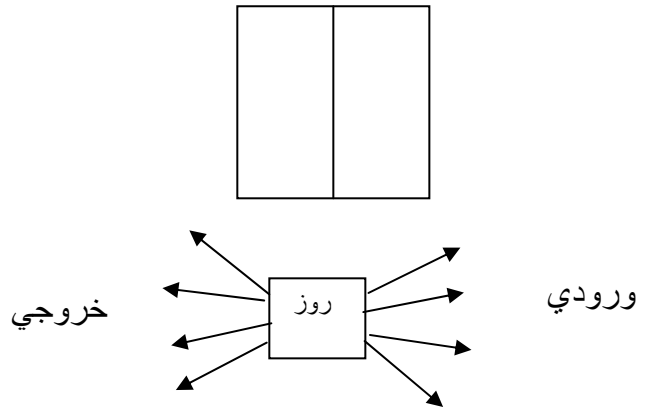
Multi plening چندین pocket ازهمان خط ارسال می‌شود.

وظایف روترها:

۱-تبدیل پروتکل‌ها⇐ تبدیل پروتکلهابه یکدیگر است.

۲-کنتر ترافیک

۳-مسیریابی



مسیریابی:

Pocket که از ورودی می‌آید براساس جدول مسیریابی به یکی از خطهای فرونی Switch می‌کنند. چون هرکدام محلی بهینه می‌کند مجموع آن یک مسیر بهینه است.

الگوریتم‌های مسیریابی:

۱-Static: ایستا: ساده‌تر ولی انعطاف ندارد.

۲-Dynamic پویا: پیچیده‌تر ولی انعطاف دارد.

ایستا: مسیریابی که خودرا با شرایط اصلاح نمی‌کنند و بازخورد نداردو بست به شرایط جدید خودرا تغییر نمی‌دهند.

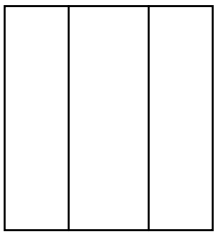
پویا: ویژگی آنها پویا بودن است. هر اتفاقی و حادثه‌ای اعم از خوب یا بد (آیا منبعی اضافه می‌شود یا کم) برای آنها مهم است و به آن پاسخ می‌دهند. و رفتار خود را بسته به آن متناسب می‌کنند.

الگوریتم‌های ایستا:

۱)کوتاهترین مسیر Short test path :

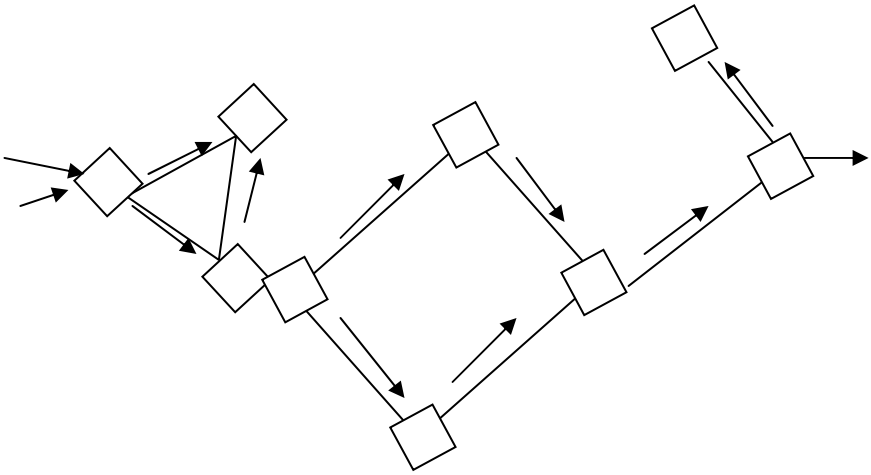
گران شبکه را تعیین می‌کند. WPC را گره و ارتباط بین آنها را که اتصالات جهت‌دار است که هرچه دارد یک گران است جهت دارد ، وزن دار داریم. الگوریتم دیکسترا را روی آن قرارمی‌دهیم و براساس گره‌ها و هزینه‌ها بهترین مسیر را انتخاب می‌کند.

بسته به هر خط خروجی هزینه را تا مقصد معلوم می کنند. خط خروجی توسط الگوریتم تعیین می‌شود.



۲)مرز ایستا و پویا است flooding (مانند سیل جاری شدن)

یک الگوریتم خاصی یا کاربردهای خاصی است. هر روتز هرچه بهش برسد روی خطهای خروجی خو پخش می کند . pocket مثل سیل جاری می‌شود و ممکن است دهها نسخه از آن موجود باشد.



مشکلات:

۱-ایجاد loop

۲-گم‌شدن پکت در شبکه

از مفهوم (Time to life) P.T.L که در TCP/IP است. برای حل این مشکل استفاده می‌کند.

یک فیلدی به نام T.T.L در pocket قرارمی‌دهند. به ازاء هر پکت کد ارسال می‌شود طول بیشترین هزینه‌ای که مصرف می شود تابه مقصد برسد را برای آن قرارمی‌دهند. اگر به مقصد برسید هزینه کسر می‌شوداگر =یا + شد یعنی به مقصد رسید ولی اگر گم شده باشد و-، می‌شود. و می فهمیم که سرگردان شده است. وقتی بسته به مقصد رسید براساس هزینه میزان بهینگی رسیدن بسته می‌توانند بفهمندکه از کجا آمده .

چون روترها مسیر را ثبت می‌کنند. این یکی ازراه‌های کشف هک است. معمولاًپکت که اول می‌رسد بهینه‌تر است.

مزایا:

۱-بهترین مسیر که flooding مشخص می‌کند می‌تواند معیاری باشد برای سنجیدن سایر الگوریتم‌ها که اگر مثلاً یکی ۷۰٪ و دیگری ۲۰٪ مطابقت با آن داشت باشد دومی بهتر است.

۲-برای کاربردهای حیاتی،مثل ایده اولیه اینترنت که جنگ بود و می‌خواستیم که اگر ردی بود حتماًبه مقصد برسد.

۳-اگر خود روتزها بخواهند با هم تبادل اطلاعات کنند باید همه با هم ارتباط داشته باشند، او نتیجه معمولاً از روش flooding استفاده می‌کنند.

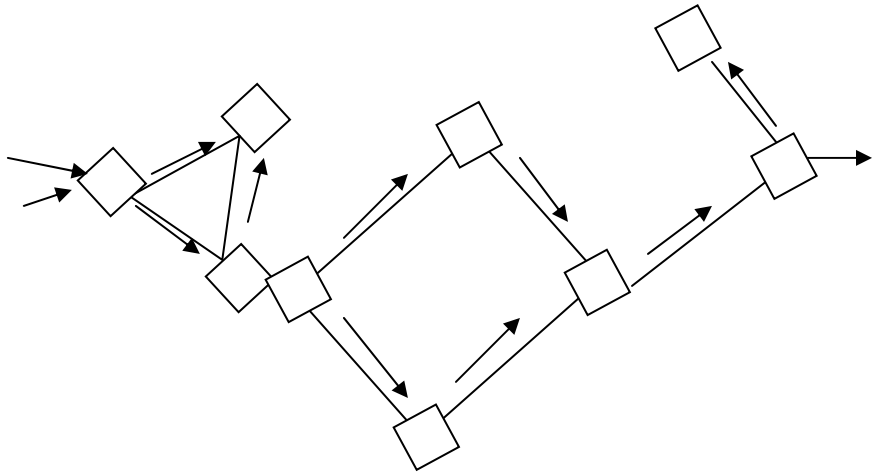
دینامیک:

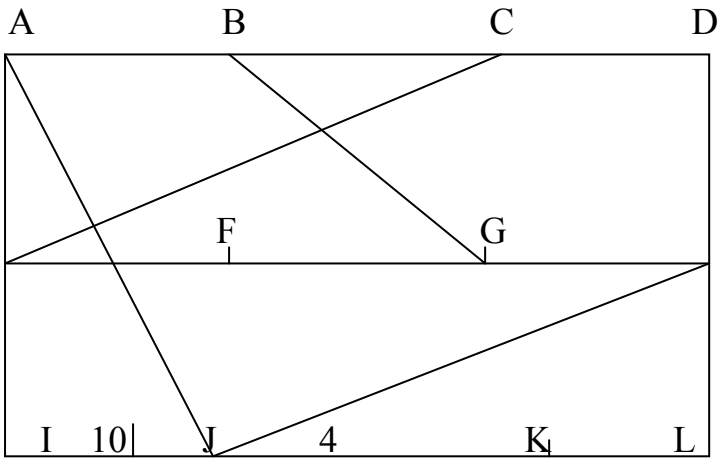
۱- Pistance vector بردار فاصله 56k

۲-huk State وضعیت اتصال

هر روتر اطلاعات مربوط به روترهای همسایه را بدست می‌آورد و هزینه رسیدن به آن رامشخص می‌کند. بعد از آن زمان را اسلات‌بندی می‌کنند. بعد از هر t ثانیه روترها اطلاعاتی را که از همسایه‌های خود بدست آورده اند با هم تبادل می‌کنند . در گام سوم، هر ورتر که n همسایه دارد، nتا pocket دریافت می‌کنند با استفاده از n تاپکت که اطلاعات جداول همسایه‌ها است باید بتواند بهترین مسیر را پیدا کند.

هوب: حرکت یا جهش از یک روتر به روتر دیگر را گویند. پس هزینه حرکت از یک روتر به روتر همسایه را یک هوب گویند.



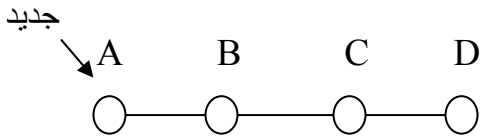


A	2	8
B	2	20
C	1	26
D	3	28
E	1	17
F	1	
G		
H	3	12
I	1	10
J		
K	4	6
L		

A	0	24	20	21
B	12	36	31	28
C	25	18	19	36
D	40	27	9	24
E	14	7	30	22
F	23	20	19	40
G	18	31	6	31
H	17	20	0	19
I	21	0	14	22
J	9	11	7	10
K	24	22	22	0
L	29	33	9	9

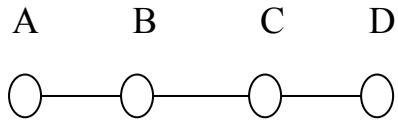
← می‌خواهیم بدانیم انتشار یک خبر خوب مانند اضافه‌شدن روتر در شبکه چگونه است.

کاری به جدول خودش ندارد و غیر از اطلاعات ثابت (همسایه‌ها) همه را دوباره می سازد.



1	2
1	2
1	2

← حال بینیم که خبر بد چگونه است . به سادگی انتشار خبر خوب نیست.



1	2	3	T
1	2	3	T
3	4	3	2T
5	4	5	3T
5	6	5	

می‌بینید که خودش به A نمی‌رسد ولی با ۱ به C می رسد و هزینه Cتا A هم ۲ است. یک هزینه خـودش را ۳ می‌کند.

می‌فهمد که خط وجود نداردولی دیر متوجه می‌شود.

۲–در الگوریتم قبل هیچ جا به ماهیت خود خط و ظرفیت آن نمی‌پردازند.از پروتکل‌هـای معـروف آن پروتکـل RIP در W NT که برای مسیریابی در NTپیاده‌سازی شده است. IPX,NOVEL و روترهای apple talk sisco , از این روش استفاده می‌کنند. مشکلات فوق باعث شد به سمت روش دوم پیش بروند. در این روش از پنج گام استفاده می‌شود.

قدم اول تشخیص همسایگان و ادرس آنها

قدم دوم برآورد هزینه دسترسی به همسایه‌هاکه براساس پارامتر بهینگی است.

قدم سوم ساختن یک pocket برای تبادل با روترهای دیگر

← تا این جا مانند روش قبل است و از این جا به بعد متفاوت است.

قدم چهارم: این pocket را برای تمام همسایه‌ها و همه روترهای شبکه می‌فرستد.

قدم پنجم: زمان ارسال آن و شاختش متنوع‌تر است.

به قدم دو که رسید که هزینه ارسال به همسایه‌هارا به دست آوردهاست و در گام سوم pocket را آماده می‌کند و بعد آن را برای (n-1) روتر دیگر موجود در شبکه ارسال می‌کند. برای ارسال به زمانها تنوع دادهاست.

چند رش وجوددارد:

-یک روش آن است که هر t ثانیه یکبار می‌فرستد و کاری ندارد که در شبکه چه اتفاقی افتادهاست و جداول رامی‌فرستد. حال آن که اگر اتفاق خوب یا بد رخ نمی‌دادلازم بود و فقط بار شبکه را هدر می‌داد.

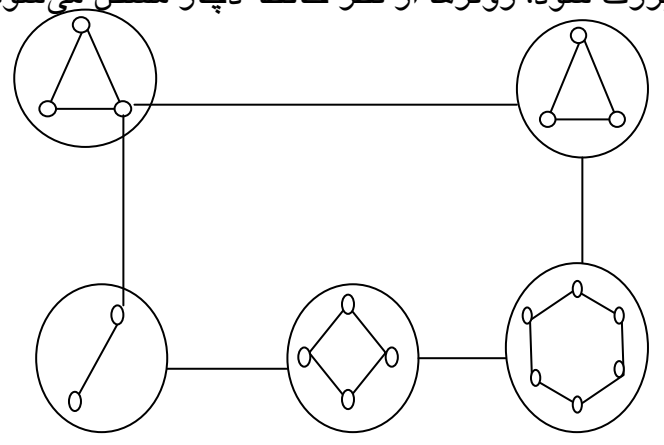
-روش دیگر آن است که هروقت اتفاقی افتاد تبادل انجام یرد انعطاف بیشتری به زمانبندی‌های خود می‌دهد.

حال که مشخص شد کی pocket را ارسال می‌کند در گام چهارم pocket را برای تمام روترهای شبکه ارسال می‌کند. در نتیجه هر روتر اطلاعات تمام روترهای دیگر شبکه را به‌ان می‌رسد در نتیجه می‌تواند گران جهت‌دار شبکه رابسازد و الگوریتم کوتاهترین مسیر را روی آن پیاده‌سازی کند. پس گام پنجم ساخت گران شبکه و پیاده‌سازی الگوریتم دیکسترا روی آن است.

← معروفترین این روترها OSPF است که الگوریتم معروفی است.دیگرIS-IS است که کمتر مورد استفاده است.

OSPF در اینترنت بسیار فراگیر دشه است.

مشکل روش‌های روتینگ: این است که اگر شبکه بزرگ شود، روترها از نظر حافظه دچار مشکل می‌شوند.



همان طور که می‌بینیم برای هر روتر باید یک جدول با ۱۸سطر داشته باشیم.

A B C D E		

حال اگر تعدادروترها زیاد شود این جدول بزرگتر می‌شود.

برای رفع این مشکل از دید منطقه Zone استفاده می‌کنند. این منطقه از نظر فیزیکی است آنهایی که به هم وصل هستند یک منطقه را تشکیل می‌دهند. هر zone یک پیش شماره دارد ← شماره‌ها یکتا است.

هر منطقه با یک خط به مناطق دیگر وصل است. این مناطق از طریق روترهای ورودی و خروجی به هم وصل هستند.

هر زودتر یکسری اطلاعات همسایه خود را دارد و دسترسی به ماطق دیگر یعنی به تک‌تک روزهای مناطق دیگر وصل نیست و فقط به دروازه ورودی و خروجی می‌تواند وصل شود.

A_2	1	2
A_3	1	1
B	2	2
C	3	2
D	3	2
E	2	2

← در این روش به جای 18 تا سطر 6 سطر داریم.

← تعداد سطرها از فرمول زیر بدست می‌آید:

۱- تعداد مناطق)+ تعداد همسایه‌ها

۲- به این روش مسیریابی سلسله‌مراتبی Hirarchinal Routing گویند.

(۳- این روش خیلی بیشتر خطوط تلفن و شبکه‌های تلفن است ولی عیب در این است کهبعضی اوقات ممکن است مسیرها بهینه نباشد.

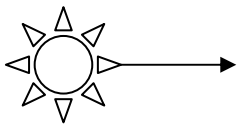
(٤- مثلاً برای رسدن به c6 جدول به ما می‌گوید که از خط ۲ برود و می‌شود ٥ ولی مسیر بهینه علت: مسیر بهینه است ولی توپولوژی آن منطقه چون بهینه نیست، جواب بهینه‌شده است. در واقع اگر توپولوژی مناطق بهینه نباشد ممکن است گاهی جواب بهینه نباشد.

← در بدترین حالت تعداد سطرهای جدول ۱۰تا است که مربوط به روتری است که در منطقه‌ای قراردارد که تعداد همسایه‌های آن از همه بیشتر است.

وظیفه دوم لایه شبکه(کنترل ترافیک)

خیلی از روش ما مانند کنترل ترافیک در خیابانهاست. اگر شبکه شلوغ شود ، ازدحام یا ترافیک زخدلثسفهخد به وجود آمده است. بسیار مهم است چون اگر مشکل رادر یک جا حل نکنیم در تمام شبکه پخش می‌شود.

← می‌خواهیم بدهیم لایه شبکه با چه مفاهیمی برای کنترل ترافیک درگیراست. معمولاًسه فاکتور باعث به وجود آمده ترافیک می‌شود:



۱-پروسور ضعیف برای پروتکل

۲-بافر ضعیف برای پروتکل

۳-اگر در زمان خاصی تعدادی ورودی به یک روتر وارد شود و همه ب یک خروجی اعمال شوند ترافیک به وجود می‌آید.

←حتی بافر نامحدود باشد ممکن است بگوید که همه را می‌گیرم و در بافر قرارمی‌دهم و به نوبت پردازش می‌کنم. این باعث می‌شود زمان پردازش بالا می‌رود.← چون فرشده ACK دریافت نکرده فکر می‌کند گم‌شده و با زآن را ارسال می‌کند. این خودش باعث شلوغ‌ترشدن شبکه م‌شود.

← دو علت عمده برای شلوغ‌شدن شبکه وجود دارد:

۱-کمبود منابع

۲-بالارفتن تقاضا

بنابراین راه کلی برای رفع ای مشکل وجود دارد عبارت است از:

۱-زیاد کردن منابع

۲-کم کردن تقاضا ← مثلاً روتر که فهمید که همسایه‌اش شلوغ است یک پارامتر منفی در هزینه‌های آن بیاورد و کمتر pocket برای آن ارسال کند.

معمولاً برای کنترل ترافیک از تئوری کنترل استفاده می‌کنند. این تئوری سیستم‌ها را دو نوع در نظر می‌گیرد:

۱-سیستم‌های open ۲-سیستم‌های close

open: طوری ساخته شده‌آند که ازدحام به وجود نیاید. در واقع حالت پیشگیری دارد: در نتیجه خیلی هم کاری به شبکه و کنترل آن ندارد چون طوری است که ازدحام رخ ندهد:

close: مدام به شبکهنگاه می‌کنند و feeol backy از شبکهمی‌گیرند که آیا شلوغ است یا خیر. یعنی بیشتر دید درمانی دارد اگرچه سعی می کند طراحی هم خوب باشد.

در این سیستم‌ها سه مرحله وجوددارد:

۱-تشخیص ازدحام : روش اول: خودش اطلاع دهد روش دوم: همسایه‌اش بفهمد

۲-اطلاع‌دادن ازدحام به مراجعی برای رفع آن

۳-اصلاح عملیات سیستم برای رفع ازدحام

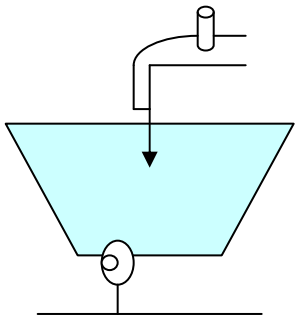
مثال) بعضی روترها اگر شلوغ باشندآنرا در شبکه broad cast می‌کنند و برای رفع آن همسایه‌ها برایش packet ارسال نمی‌کنند.

یکی از علل بوجودآمدن شبکه آن است که قابل پیش‌بینی نیست و شکل خاص و مدل ندارد .

← حال اگر این ترافیک شکل داشت می‌توانستیم طوری برنامه‌ریزی کنیم که آنرا حل کنیم. بنابراین یکی از الگوریتم‌های مناسبی برای آن الگوریتم Tercitic Shoping یا شکل‌داده به ترافیک است.

عملکرد می‌خواهد کاری کند که با ورودی به شبکه قابل محاسبه باشد. مثلاً می‌گوید در واحد ثانیه 5 تا pocket بیشتر ارسال نمی‌شود. یکی از الگوریتم‌های این روش Leaky bucket است.

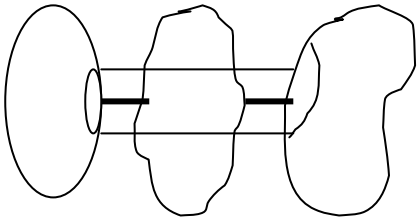
در این روش کاری کنیم که هر ایستگاه ظرفیت خروجی خاص خود را داشته باشد. اگر کمتر باشد هم باز در ثانیه 5 pocket می‌فرستد. زیاد هم باشد باز ٥تا می فرستد. و اگر زیاد باشد برای خود ایستگاه، مشکل پیش می‌آید و سرور می‌شود.



routing :

دو نقطه داریم که از نظر فیزیکی مجزا هستند. و می‌خواهیم آنهارا به هم وصل کنیم.

راههای مختلفی وجود دارد.



۱-خطوط تلفن

۲-ماهواره، هزینه آن زیاد است و افراد خاصی می‌توانند .

۳-خط‌کشیدن که ممکن نیست.

ایده‌هایی که وجود دارد، روش tunuing یا تونل گذاری است که در یک بستره عمومی کمک پروتکل‌ها به طور اختصاصی استفاده می‌کنند.

Pocket روی بسترهٔ عمومی قرارمی‌گیرد و در طرف مقابل تحویل گرفته شده و باز می‌شود اسم آن در پیاده‌سازی VPN= Virtual Private Network است که tuning نام تئوری آن است. یک روش با نفرینه قابل قبول برای اتصال سازمان‌ها است.

دیوار، اتش fire wal:

بیشتر در لایه Network مطرح می‌شود. به طور کلی هرگاه یک منبعی داشته باشیم که در آن اطلاعات است و بخواهیم آن را از دسترس افراد غیرمجاز بیرونی خارج نگه‌داریم روی آنforewol می‌گذاریم . به این دلیل می‌گوییم منبع که دیوار آتش سطوح مختلف دارد. در واقع تا زمانی که در شبکه وصل نشده‌ایم مشکلی نیست

ولی وقتی وصل شدیم دیگر هیچ تضمینی نیست. شاید حتی ندانیم که از ما استفادهمی‌شود. پس بحث مهم شبکه‌ها امنیت است.

کار دیواره آتش امنیت و محافظت از مجوزها است. که اطلاعات غیرمجاز از بیرون به داخل و در داخل به خارج منتقل شود. خود آنها سطوح مختلف دارند.

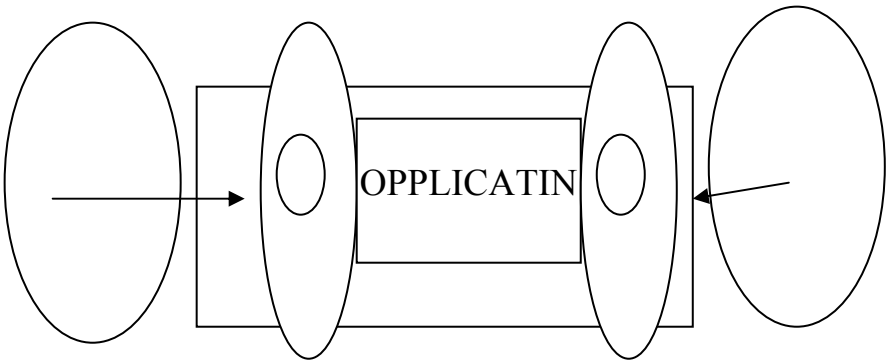
۱-تنها آدرس‌هارا چک می‌کنند که اگر غیرمجاز باشد اجازه نمی‌دهند.

۲-مفاهیم را بررسی می‌کنند.

۳-بعضی‌ها بهسمت هوشی مصنوعی پیش می‌روند.

دو نوع کلی دارد: ۱-نرم‌افزاری ۲-سخت‌افزاری: مدارهایی که چک را انجام می‌دهند.

Fire wel از نظر ساختاری:



روزهای ورودی و خروجی که می تواند سخت‌افزاری یا نرم‌افزاری باشد که خیلی هوشمند نیستند و در حد آدرس یا متن است. و گاهی نمی‌تواندآن را حل کند. برای رفع مشکلات یک نرم‌افزار احاطه کرده‌اند. هرچه بهروتر ورودی و خروجی بیاید از آن رد می‌شود و روی آن نرم‌افزار می‌گذارند . این نرم‌افزارها می‌تواند هوش مصنوعی هم باشد.

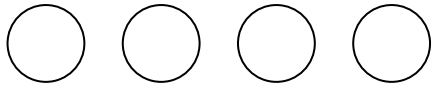
: IPV6

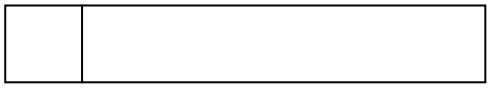
به عنوان یکی از پروتکل‌های مطرح دنیا وجود دارد. در اوایل برای پوشش شبکهِ arpanet به وجود آمد و با گسترش آن خودش فراگیر و استاندارد شد . واکسون در LANها و VAN ها بکار می‌روند. به عنوان یک مثال می‌توان در مورد نسخهٔ چهار صحبت کرد.

TCP/IP در شبکه:

هر ایستگاهی در شبکه برای اتصال به یک آدرس IP وجود دارد. حالا چه شبکه LAN باشد و چه VAN.

در LAN ها نیاز به ثبت آنها نیست و لازم نیست Valid,IP باشد.





از ۰ تا ۲۵۵ تغییر می‌کند.

که معمولاً۱ و ۲۵۵ رورو‌شده‌اند.

۵ کلاس IP داریم: C,B,A که دو تای دیگر مربوط به Multi cast است که حد فاصل Broad cast . PTP است.

← انواع ارتباطات: PTP ← یک فرستنده و یک گیرنده.

Broad cast ← یک فرستنده و n گیرنده

Multi cast ← که در شبکه تعدادی را گزینش می‌کند.

← ویژگی‌هایی که نسخهٔ بعدی IP باید داشته باشد تا جوابگو باشد:

۱-ظرفیت بیشتر آدرس‌دهی ← در اینده هر انسان یک IP دارد و IP4 جوابگو نیست.

۲-در IP4 باید الگوریتم های سنگین error correction , error detection می‌داشت اما اکنون که باید پیشرفت فناوری خطا کم است و نیاز به الگوریتم ساده خطایابی است.

IP4 چون در محیط پرخطا به وجودامدن در نتیجه Packet های آن بسیار بزرگ بود و Header آن بزرگ است. عیبی که وجود دارد:

۱-هدردادن پهنامی‌باند

۲-هدردادن زمان پردازش روترها

اما IPV6 لازم نیست پروتکل الگوریتم سنگین داشته باشد.

۳-ساده‌ترکردن پروتکل‌ها ← پردازش روترها ساده‌تر است.

٤-امنیت باید بیشتر باشد.

ه-یک Host بتواند جایش عوض شود ولی IP آن عوض نشود. در واقع می‌خواهند پایه mobik را بگذارند.

← IPV6 مدتی است که آمده اما هنوز استفاده نشده است چون قبلی هنوز هست و احتمالاً زیاد از آن استفاده می‌کنند که TCP/IP بیاورد. چون هزینه تغییر زیاد است.

UOIPAND AMATEUY RADIO

فرستادن محوت از طریق پروتکل اینترنت

امروز بیماری از افراد از اینترنت به عنوان پلی برای فرستادن صوت به نقاط دور دست دنیا استفاده می کنند . البته این تبادل اطلاعات ترکیبی از اینترنت و فرستنده گیرنده VHFیا UHF FMاست ،نه آنچه که افراد از اینترنت تا به امروز انتظار داشتند .

امروزه آنتن های آماتور UOIP فراوانی در سراسر دنیا وجود دارند که از اینتر نت جهت تبادل صوتی استفاده می کنند .بدین منظور از NEPEATER های متوالی در فاصله های طولانی استفاده می شود .وسیلهٔدیگری که بدین منظور مورد نیاز است به نام SIMPLEX شناخته می شود که کره مرکزی بین چندین کاربر است .

بدین ترتیب افراد مختلف می توانند به سادگی با افرادی ه کیلومتر ها از دستگاه فرستنده گیرنده FM آنها فاصله دارند تماس بگیرند .

در این مقاله به چندین نمونه از این نوع آنتن های آماتور اشاره شده است .

CCHOLINK :

CCHOLINK توسط JONATHAN در اوایل سال ۲-۲ساخته شده به سرعت در سراسر جهان مورد توجه عموم قرار گرفت .پس DOWNLOND کردن نرم افزار این دستگاه به صورت جهانی از آدرس WWW.ECHOLINKORGپس از اولین بار W،کردن دستگاه پس از اتصال به اینترنت به سایت ECHOLINK و به SORRER آن متصل می شود وپس از VALIDATE کردن شما در البته این کار تنها یک بار صورت می گیرد ما دقیقاًهمانند یک SWITCHBORD در دنیای کامپیوتری امروز فعالیت خواهد کرد.

: LINK

سازنده این سیستم GRRAEM BRANES می باشد روند کاری LINK بیمار به روند کاری EEHOLINK شبیه است با این تفاوت که کار بران LINK ملزم به استفاده از واسطه های رادئویی خاصی از جمله VA3TO یاULI هستند نرم افزار این سیستم را نیز به صورت رایگان از آدرس WWW.OACNET.NETRADIOدریافت کرد.

LINK از چندین SERRER جدا از هم استفاده می کند که هر یک مشابه S ERRER های ECHOLINK هستند .ولی استفاده از LINK در ماه های اخیر به شدت کاهش یافته است .

EQSO

هنگامی که سیستم EQSO توسط PANL DAVIE ساخته شد هدف اصلی آن تبدیل شدن به سیستمی بود که به صورت یک شبکه رادئویی جهانی عمل می کند .

این سیستم بر اساس DEDICATED SERRER و که گونه ای طراحی شده است که می توان به سادگی و از طریق یک کامپیوتر شخصی یا اتصالات رادئویی که به درگاه های R F معروف هستند از آن استفاده کرد.

نرم افزار این سیستم را نیز می توان به صورت رایگان از آدرس W W W.EQSONET دریافت کرد.

IRLP

IRLP که مخفف THE INTERNET RODIO LINKING PROJECTمس باشد سیستمی است که تنها راه دست یابی به آن استفاده از امواج رادئویی است.

مخترع این سیستم DARID COMERON است ولی اولین گیرنده های IRLP که ونکوور را به بر تیش کلمبا متصل می کرد توسط MICHEAL JLLING BY وSINPLEX طراحی شده است

بر خلاف دیگر سیستم ها این سیستم از نرم افزار های تحت INTERFACE,LIUT های سخت افزاری استفاده می کند .

نقشه ای IRLP وگـره هـای خـاص آن در آدرس STATUS.IRLP.NET موجـود اسـت .جهـت اتـصال بـه سیستم IRLP ابتدا کار بر باید خود را معرفی کرده و کددست یابی DTMF را بفرستد .پس باید عدد ٤ رقمی را که آدرس گره مقصد وارد کنید.

WB8IMY ACCESSING NOD 5555 هنگامی که تماس برقرار می شود یک IDصـوتی اربـر فرسـتاد ه خواهد شد. پس از دریافت تاثیر به ID صوتی کاربر می تواند تماس خود را برقرار کند.

WIRES.II

INTERNET REPEATER ENHONCEMENT SYSTEM شبکه VAIP است کـه توسـط YAESU طراحی و ساخته شده است و روش کار آن بیمار شبیه بـه RLP IIاسـت یـا ایـن تفـاوت کـه WIRESتحـت WINDOW کار می کند. واسط سـخت افـزاری W IRES II دسـتگاه 100– HRI اسـت کـه یـک کـامپیوتر متصل به اینترنت با سرعت بالا وصل می شود و به عنوان واسط بین گره های و کامپیوتر کار می کند.

اگر چه این دستگاه نیز در شرکت YAESO ساخته شده است ،ولی قابلیت اتصال به هر فرسـتنده گیرنـده ای را دارد و دارای دو M ODE عملیاتی است .

SRE به اربران این مکان را می دهد تا به هر گرۀ دیگری وصل شوند هم چنین همانند I RLP می توان از D TME استفاده رد از صدا جهت دست یابی استفاده می کند سیستم F RE است با این سیستم میتـوان بـه تمام گره های موجود در جهان متصل شد و حتما می توان به طور همزمان بین ۱۰ گره کنفرانس ایجاد کرد .

UOIP INTEMET VERCE FCC COND UMER FACLS

UOIP سیستمی است ه به وسیله آن می توان به جای اسـتفاده از تلفـن هـای آنـالوگ معملـی از کـامپیوتر و اینترنت جهت ایجاد تماس های تلفنی استفاده رد .

UOIP سیگنال آنالوگ صوت را به سیگنال دیجتال تبدیل می کند و اگر کار به یک تلفن آنـالوگ متـصل شـود این سیگنال مجدا به شکل سیگنال آنالوگ تبدیل خواهد شد. جهت استفاده از این سیستم برخی سرویس دهنده ها این امکان را به کاربران خود می دهند تا از تلفن هـای معمـولی متـصل شـوند .در ایـن صـورت نیـازی بـه دستگاه های اضافی نخواهد بود و تنها یک آداسپتور نیاز است . ولی برخـی سـرویس دهنـده هـا کـاربران را

ملزم به استفاده از کامپیوتر می کنند که د راین صورت کاربر جهت اتصال به سیستم می باشد از یک کامپیوتر استفاده می کند که در این حالت نیازی به آداپتور نیست .این سیستم محدویت خاصی ندارد و با استفاده از آن می توان به تلفن های معمولی یا موبایل ها یا تماس های راه دور یا بین المللی دست یابی داشت قیمت این تماس ها هر کدام توسط سرویس دهند ها شخص می شود.