

شبکه چیست؟

فرهنگ لغت کلمه شبکه را "گروه یا سیستم افراد یا چیزهای در هم پیوسته" تعریف می کند. به همین ترتیب ، در دنیای رایانه ، اصطلاح شبکه به معنی دو یا چند رایانه متصل است که می توانند منابعی مانند داده و برنامه ها، دستگاه های اداری و اتصال به اینترنت را به اشتراک بگذارند. شبکه به حداقل دو کامپیوتر که به طریقی به یکدیگر اتصال یافته باشند تا از منابع و امکانات یکدیگر به صورت مشترک استفاده کنند گفته می شود. این منابع شامل فایل ها، پرینترها، سی دی رام ها و غیره است. در حقیقت قبل از به وجود آمدن شبکه بزرگترین مشکل کاربران کامپیوتر جابجا کردن اطلاعات بود. شبکه با اتصال کامپیوترها به روش های گوناگون شرایطی را فراهم می آورد که برای انتقال اطلاعات هزینه ها کاهش یافته و سرعت و ریسک انتقال نیز پایین بیاید. ساده ترین شکل شبکه از اتصال فقط دو کامپیوتر حاصل می شود که می توانند منابعی مانند فایل ها و حتی چاپگری که به یکی از این دو کامپیوتر وصل شده است را به اشتراک بگذارند. این دو کامپیوتر با استفاده از یک زبان رایانه ای به نام کد باینری با یکدیگر صحبت می کنند که شامل تعداد زیادی 0 و 1 به ترتیبی خاص است که آنچه را می خواهند بگویند، بیان می کنند.

اجزای اصلی موجود در شبکه شامل:

شبکه های کامپیوتری از ۴ جزء اصلی تشکیل می شوند :

۱ . Server سرویس دهنده.

۲ . Client سرویس گیرنده .

۳ . Media Communication محیط انتقال (مثل کابل یا بی سیم)

۴ . Protocol مجموعه قوانینی که با رعایت آنها سرویس دهی در شبکه برقرار می شود . بدیهی است که سرویس دهنده ها و سرویس گیرنده ها باید طبق یک طرح و نقشه مشخص (بوسیله محیط انتقال) به یکدیگر متصل شوند که به این طرح و نقشه اصطلاحاً پیکربندی Topology شبکه گفته می شود .

دلایل استفاده از شبکه را می توان موارد ذیل عنوان کرد:

1 - استفاده مشترک از منابع :

استفاده مشترک از یک منبع اطلاعاتی یا امکانات جانبی رایانه ، بدون توجه به محل جغرافیایی هر یک از منابع را استفاده از منابع مشترک گویند.

2 - کاهش هزینه: متمرکز نمودن منابع و استفاده مشترک از آنها و پرهیز از پخش آنها در واحدهای مختلف و استفاده اختصاصی هر کاربر در

یک سازمان کاهش هزینه را در پی خواهدداشت.

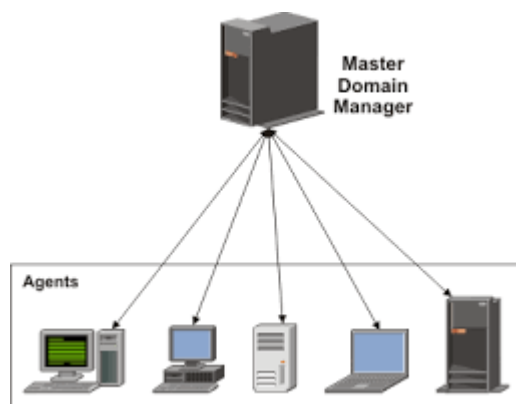
3 - قابلیت اطمینان :

این ویژگی در شبکه ها بوجود سرویس دهنده های پشتیبان در شبکه اشاره می کند ، یعنی به این معنا که می توان از منابع گوناگون

اطلاعاتی و سیستم ها در شبکه نسخه های دوم پشتیبان تهیه کرد و در صورت عدم دسترسی به یک از منابع اطلاعاتی در شبکه " بعلت از

کار افتادن سیستم " از نسخه های پشتیبان استفاده کرد. پشتیبان از سرویس دهنده ها در شبکه کارآیی، فعالیت و آمادگی دائمی سیستم را

افزایش می دهد.



4 - کاهش زمان :

یکدیگر از اهداف ایجاد شبکه های رایانه ای، ایجاد ارتباط قوی بین کاربران از راه دور است؛ یعنی بدون محدودیت جغرافیایی تبادل

اطلاعات وجود داشته باشد. به این ترتیب زمان تبادل اطلاعات و استفاده از منابع خود بخود کاهش می یابد.

5 - قابلیت توسعه :

یک شبکه محلی می تواند بدون تغییر در ساختار سیستم توسعه یابد و تبدیل به یک شبکه بزرگتر شود. در اینجا هزینه توسعه سیستم هزینه

امکانات و تجهیزات مورد نیاز برای گسترش شبکه مد نظر است.

6 - ارتباطات:

کاربران می توانند از طریق نوآوری های موجود مانند پست الکترونیکی و یادگیری سیستم های اطلاع رسانی پیغامهایشان را مبادله کنند. حتی امکان انتقال فایل نیز وجود دارد.

در طراحی شبکه مواردی که قبل از راه اندازی شبکه باید مد نظر قرار دهید شامل موارد ذیل هستند:

- 1 - اندازه سازمان
- 2 - سطح امنیت
- 3 - نوع فعالیت
- 4 - سطح مدیریت
- 5 - مقدار ترافیک
- 6 - بودجه

شبکه های LAN: حوزه جغرافیایی که توسط این نوع از شبکه ها پوشش داده می شود، یک محیط کوچک نظیر یک ساختمان اداری است و حتی می تواند یک سازمان واقع در 5 ساختمان نزدیک به هم یا شبکه کامپیوتری یک برج 110 طبقه با 500 نود (گره) باشد. ولی بهتر است شبکه بزرگ lan را به قسمت های کوچکتری جدا کنیم مثل بخش حسابداری و بخش فروش و غیره.

شبکه های MAN: حوزه جغرافیایی که توسط این نوع شبکه ها پوشش داده می شود، در حد و اندازه یک شهر و یا شهرستان است.

شبکه های WAN: حوزه جغرافیایی که توسط این نوع شبکه ها پوشش داده می شود، در حد و اندازه کشور و قاره است. در این شبکه کاربران یا رایانه ها از مسافت های دور و از طریق خطوط مخابراتی به یکدیگر متصل می شوند. در شبکه گسترده سرعت انتقال داده نسبت به شبکه های محلی خیلی کمتر است. کاربران هر یک از این شبکه ها می توانند به اطلاعات و منابع به اشتراک گذاشته شده توسط شبکه های دیگر دسترسی یابند. بزرگترین و مهم ترین شبکه گسترده، شبکه جهانی اینترنت می باشد.

تقسیم بندی شبکه های کامپیوتری از نظر مدل سرویس دهی

Server-Based (Domain) Server اگر در یک شبکه تعدادی از سیستمها فقط در نقش سرویس دهنده و تعدادی فقط در نقش سرویس گیرنده ظاهر شوند در آن صورت می گوئیم مدل سرویس دهی آن شبکه (Server-Based) است. در مدل SB تجمع سرویسها روی سرویس دهنده بوده و Clients هیچگونه سرویسی ارائه نمی دهند.

مزیت: مدیریت جامع و متمرکز. مناسب برای استفاده در شبکه های متوسط و بزرگ.

عیب: چنانچه سرویس دهنده دچار مشکل شوند چه اتفاقی می افتد؟ سرویس دهی در همه شبکه دچار اختلال می شود.

Peer-to-Peer (workgroup): اگر در شبکه ای، سیستمها همزمان علاوه بر ارایه سرویس، از سرویسهای بقیه هم استفاده کنند یا عبارتی بطور همزمان هم سرویس دهنده باشند هم سرویس گیرنده در آن صورت می گوئیم مدل سرویس دهی در آن شبکه Peer-to-Peer است (به اختصار PTP)

مزیت: چون مجموعه سرویسها در نقطه خاصی متمرکز نشده اند بلکه احتمالاً در نقاط مختلفی از شبکه پراکنده هستند بنابراین در صورت بروز مشکل، سرویس دهی به صورت ناگهانی دچار اختلال نمی شود.

عیب: مدیریت آن پیچیده بوده و هنگامی عملی است که تعداد سیستمها زیاد نبوده (شبکه ها کوچک) یا اینکه کاربران در مورد نحوه اشتراک گذاری منابع و مدیریت سرویسها آموزشهای لازم را دیده باشند.

برای تصمیم گیری در مورد روش راه اندازی شبکه و انتخاب **workgroup** یا **Domain** به موارد زیر توجه نمایید:

- اندازه شرکت یا سازمان مورد نظر

- میزان امنیت مورد نیاز

- میزان بودجه

- سطح مدیریت در دسترسی به اطلاعات و امکانات

انواع سرویس هایی که سرور ارایه می دهد:



File server- Mail server- Print server- Web server- Fax server- Application server- Telephony server- Remote-access server- Proxy server

نکته:

در مجموع برای تمامی سرورها باید دقت داشته باشیم آن قدرت سخت افزاری سرور، نقطه ارتباط سرور با شبکه (مانند کارت شبکه)، بستر سخت افزاری شبکه و سرعت آن برای ارایه ی يك سرویس سریع و مطمئن بسیار تعیین کننده است.

File Service

بطور مختصر و ساده Server File یعنی " سریس دهنده فایل ". سخت افزاری است با وسایل ذخیره سازی حجیم، سریع و پایدار (مانند دیسک سخت) که روی آن انواع پرونده ها با در نظر گرفتن سطوح امنیتی، به وسیله کاربران از نقاط مختلف شبکه ذخیره و مورد استفاده قرار می گیرد البته سخت افزار به تنهایی کافی نبوده و باید نرم افزار خاص Service File نحوه ذخیره سازی، بازیابی و مدیریت اینگونه کارها را به نحو احسن در شبکه انجام دهد.

Print Service

این سرویس که معمولاً به وسیله ی Server Print ارائه میشود سخت افزاری است (همراه با نرم افزار) که تعدادی چاپگر متناسب با نیازهای کاربران تحت کنترل آن قرار دارد. کارهای چاپی (Jobs Print) که در نقاط مختلف شبکه به به وسیله کاربران ارسال می شود به وسیله ی این سرور دریافت شده و ابتدا در يك صف (Queue) قرار می گیرد سپس کار چاپی از صف؛ تحویل چاپگر مربوطه میشود. چاپگرها ممکن است از نظر فیزیکی مستقیماً به سرور متصل بوده یا غیرمستقیم از طریق سیستمهای دیگر تحت مدیریت سرور باشند، مهم آن است که چاپگرها تحت کنترل Server_Print اداره می شوند.

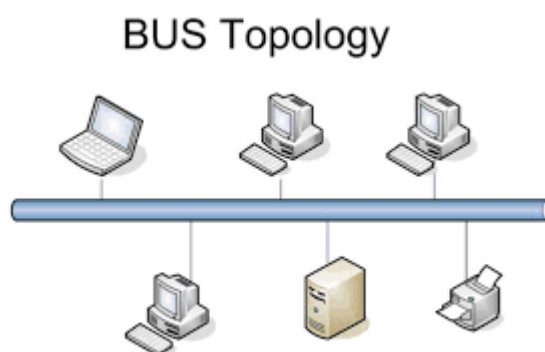
Application Service

Application server کامپیوتری است که نرم افزارهای کاربردی (Applications) را به درخواست کاربران برای آنها اجرا کرده و نتایج حاصل از اجرا را روی کامپیوتر خودشان نمایش می دهد. هسته مرکزی اجرای Application روی سرور دهنده است و نه سرور گیرنده. در اینجا سرور گیرنده تنها بعنوان یک درخواست کننده برای اجرای عمل کرده و بقیه بعهده سرور دهنده است.

اینکه چند درصد کار به وسیله ی سرور انجام می شود و چند درصد به وسیله ی ایستگاه، متغیر بوده و بستگی به ماهیت Application و عملکرد سرور دهنده دارد. گاهی اوقات ممکن است همه Application روی سرور دهنده اجرا شده و ایستگاه فقط نتایج را استفاده کند و گاهی ممکن است بخش کوچکی از اجرای Application بعهده سرور گیرنده بوده و بقیه بعهده سرور باشد. به عنوان مثال در برخی از Net Game ها بازی ها در سرور نصب می شود و بقیه کامپیوترها به عنوان سرور گیرنده از برنامه استفاده می کنند.

Database Service

به يك Server Application که روی بانکهای اطلاعاتی کار می کند اصطلاحاً (Server Database به اختصار) Server DB می گوئیم. پس می بینیم که Server DB یک سرور جدید نیست بلکه همان AppServer است که برای کار روی بانکهای اطلاعاتی طراحی شده است.



ریخت شناسی شبکه " Topology work Net :

توپولوژی شبکه تشریح کننده نحوه اتصال کامپیوترها در یک شبکه به یکدیگر است. در توصیف و بررسی یک توپولوژی باید علاوه بر چگونگی اتصال ظاهری، نحوه تبادل اطلاعات را هم جزء توپولوژی بحساب آورد. بنابراین توپولوژی را به شکل زیر تعریف می کنیم.

تعریف توپولوژی :

چگونگی اتصال ظاهری اجزاء از طریق محیط انتقال به یکدیگر. نحوه دسترسی اجزا به محیط انتقال و گردش اطلاعات مابین آنهاست.

پارامترهای اصلی در طراحی یک شبکه، قابل اعتماد بودن و مقرون به صرفه بودن است. انواع متداول توپولوژی ها در شبکه کامپیوتری عبارتند از :

توپولوژی خطی (Bus):

جنبه ظاهری : کلیه سیستمها از طریق یک قطعه کابل به یکدیگر متصل شده و اطلاعات خود را از طریق آن تبادل می نمایند. نکته اصلی در توپولوژی خطی آن است که یک قطعه کابل بین کلیه کامپیوترها مشترک بوده و همه از طریق همان یک قطعه با هم ارتباط دارند.

چگونگی دسترسی کامپیوترها به خط و نحوه گردش اطلاعات : هر سیستمی که بخواهد اطلاعاتی را روی خط ارسال کند (مثلاً کامپیوتر A) ابتدا باید ببیند خط آزاد است یا خیر و اگر پاسخ مثبت بود اقدام به ارسال اطلاعات برای کامپیوتر(های) مقصد می کند. اگر کامپیوتر A بخواهد اطلاعاتی را برای B ارسال کند بقیه کامپیوترها D,C هم از این اطلاعات باخبر می شوند چون محیط انتقال مشترک بوده و کنترلی روی آن وجود ندارد. به محض آنکه سیگنال ارسال شده از A روی خط قرار بگیرد، سرعت در تمامی محیط انتقال منتشر شده و همه آنرا دریافت می کنند اما بدیهی است که فقط گیرنده (گیرندگان) تعیین شده از طرف فرستنده آن را مورد استفاده قرار می دهد و بقیه گیرندگان به آن دسترسی ندارند.

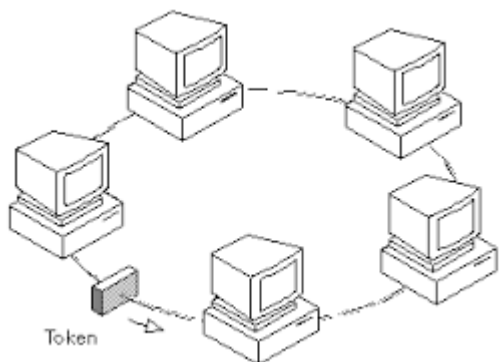
برخورد یا Collision

فرض کنیم A در حال ارسال اطلاعات برای B باشد، همزمان C هم می‌خواهد اطلاعاتی را برای D بفرستد در این حالت، چون فقط یک محیط انتقال وجود دارد که بین همه مشترک است. به محض آنکه A اطلاعات خود را روی خط بفرستد، خط اشغال شده و بقیه باید صبر کنند تا ارسال A به اتمام رسیده و خط مجدداً آزاد شود. البته اگر کامپیوتر A کارش طولانی باشد باید کار خود را به صورت مقطعی انجام دهد بدین معنی که پس از ارسال قسمتی از اطلاعات، خط را آزاد می‌کند تا بقیه هم امکان دسترسی و استفاده از خط را داشته باشند. در صورتی که به طور همزمان C نیز بخواهد برای D اطلاعاتی را ارسال نماید باعث "تصادم اطلاعاتی" یا Collision شده و سیگنالها بهم می‌ریزد. بنابراین در یک لحظه مشخص فقط یک فرستنده می‌تواند وجود داشته باشد.

در محیطهای انتقال مشترک، هیچ ۲ فرستنده ای نمی‌توانند همزمان با هم اقدام به ارسال اطلاعات کنند مگر آنکه از تکنیکهای TDM یا FDM استفاده شود.

تکنیک TDM: با استفاده از این تکنیک، هر فرستنده کسری از زمان را (با حجم محدودی از اطلاعات را) برای ارسال در نظر گرفته که پس از به پایان رسیدن مجبور است خط را آزاد کرده تا دیگران نیز شانس ارسال را داشته باشند. در این تکنیک هرچند که بطور واقعی و در یک لحظه مشخص چندین فرستنده با هم وجود ندارند اما در مجموع همه می‌توانند ارسال اطلاعات خود را با هم به پیش ببرند.

تکنیک FDM: در این تکنیک از فرکانس های مختلف برای ارسال داده استفاده می‌شود به عبارتی هیچ دو فرستنده ای (در یک محدوده معین) نباید دارای فرکانس یکسانی باشند که به آن اصطلاحاً تقسیم فرکانسی (FDM = Frequency Multiplexing Division) گفته می‌شود مثل حالتی که فرستنده های تلوزیونی، رادیویی و مخابراتی امواج خود را در فضا پخش می‌کنند و تداخلی هم با هم ندارند.



مزایا و معایب توپولوژی خطی :

مزایا : - افزایش و کاهش سیستمها برحمتی (تا حد مجاز) صورت می‌گیرد . - در کل ساده و کم هزینه است .

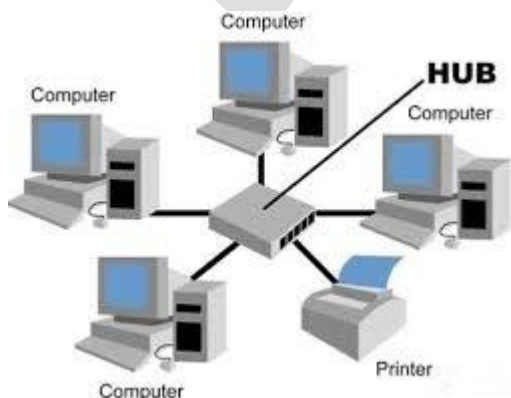
معایب : - در صورت قطعی در یک قسمت از کابل اصلی، تمامی شبکه از کار می‌افتد ، - عیب یابی آن وقتگیر است - نیاز به نگهداری و مراقبت بیشتری نسبت به سایر توپولوژیهای دیگر دارد .

توپولوژی حلقوی (Ring):

جنبه ظاهری : کلیه کامپیوترها در یک حلقه به یکدیگر متصل می‌شوند . بدیهی است وقتی می‌گوییم حلقه، منظور آن است که آخرین کامپیوتر هم باید به اولین متصل شود.

مزایا و معایب حلقوی (یکطرفه) نسبت به خطی :

مزیت : نحوه گردش اطلاعات در حلقوی نسبت به خطی دارای مزایایی از قبیل اولویت بندی و زمان بندی است که خطی از آن محروم است .



معایب : ۱. مصرف کابل در آن نسبت به توپولوژی خطی بیشتر است

۲. همچون توپولوژی خطی اگر یک قسمت از حلقه قطع شود، کل حلقوی از کار می‌افتد البته نه بدلیل Collision، بلکه بدین سبب که اطلاعات قادر به گردش کامل نخواهد بود.

توپولوژی ستاره ای (Star):

جنبه ظاهري : كليہ کامپیوترها به يك نقطه مرکزی بنام Hub متصل مي شوند. امروزه عمدتاً در شبکه هاي کامپیوتری با توپولوژی ستاره‌اي بجای هاب معمولی از سویچ استفاده مي شود که از ویژگی های آن عملکرد هوشمندانه در پیدا کردن مقصد نسبت به Hub مي باشد. در يك شبکه، اگر ارسال اطلاعات فقط به سمت يك مقصد مشخص باشد اصطلاحاً واژه Unicast و اگر ارسال اطلاعات برای چند سیستم مشخص باشد واژه Multicast و اگر همگان مورد خطاب قرار گیرند واژه Broadcast بکار مي رود.

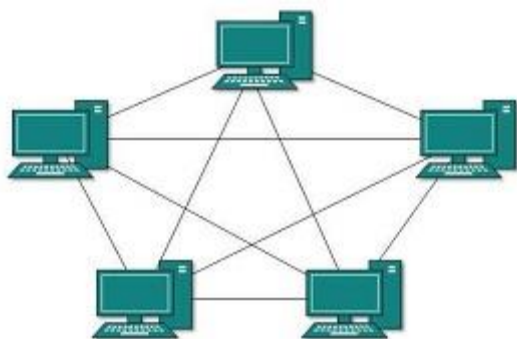
مزایا و معایب توپولوژی ستاره ای نسبت به توپولوژی خطی :

مزایا - قطعی يك خط بطور معمول بقیه شبکه را تحت تأثیر قرار نمی دهد. در نتیجه حجم ترافیک بیشتری در واحد زمان می تواند انجام شود. - اگر از Switch استفاده شود امکان تبادل اطلاعات دوطرفه بصورت همزمان وجود دارد ، - اگر از Switch استفاده شود چون ترافیک مقصد به يك ایستگاه روی گذرگاه های Ports دیگر ارسال نمی شود لذا ترافیک ناخواسته کاهش یافته و ضریب ایمنی در تبادل اطلاعات افزایش می یابد.

معایب - اگر به هر دليلی "نقطه مرکزی" از کار بی افتد ، کل شبکه از کار باز می ایستد ، به همین دلیل معمولاً Hub را از نظر فیزیکی در يك تابلوی مخصوص معروف به Rack نصب کرده و Rack را در يك مکان مطمئن و با شرایط محیطی مناسب قرار می دهند. در شبکه هایی که ضریب حساسیت آنها بیشتر است، ترکیبی از دو یا چند سویچ را در توپولوژی Mesh قرار داده و بدین ترتیب اگر یکی از سویچها از کار بی افتد، سویچ های دیگر بلافاصله وارد عمل شده و ترافیک از طریق آنها به عبور خود ادامه (Fault Tolerance) می دهد - مصرف کابل و بطور کلی هزینه پیاده سازی آن نسبت به خطی بیشتر است. البته در عوض هزینه نگهداری و رفع عیب پایینتر است زیرا کمتر دچار مشکل شده و عیب یابی در آن ساده تر و سریعتر انجام می شود.

توپولوژی مش (Mesh):

جنبه ظاهري : در هر سیستم به تعداد لازم ، سخت افزار شبکه (Interface Network) نصب شده و همگی مستقیماً بصورت ۲ به ۲ به یکدیگر متصل می شوند. البته این حالت ایده ال بوده که اصطلاحاً گراف کامل Mesh Complete خوانده می شود.



در عمل ممکن است ارتباط ۲ به ۲ برای همه امکانپذیر نباشد لذا توپولوژی به حالت يك گراف ناقص درمی آید .

چگونگی دسترسی کامپیوترها به محیط انتقال و گردش اطلاعات : چون هر سیستم ارتباط دوطرفه ای با بقیه داشته و از طرفی بیش از يك مسیر برای رسیدن به مقصد وجود دارد لذا پس از انتخاب مسیر بهینه، اطلاعات به مقصد می رسد. در توپولوژی مش بحث جدیدی بنام مسیریابی Routing مطرح می شود و به هر سیستمی که کار مسیریابی را انجام دهد اصطلاحاً مسیریاب "Router" گفته می شود.

مسیر یاب : Router مسیر یاب یا روتر به سخت افزاری گفته می شود مجهز به حداقل ۲ کارت شبکه Interface Network که نرم افزار مسیریابی Routing روی آن فعال شده و کار انتخاب مسیر بهینه و هدایت ترافیک را روی اطلاعات انجام می دهد. چون روتر محل عبور و تلاقی مسیرهای مختلف برای تبادل ترافیک است لذا علاوه بر "پلیس راهنمایی و رانندگی" ، در برخی از روترها "پلیس ایست- بازرسی" نیز وجود داشته ، نوع و محتوای ترافیک را کنترل می کند. بعبارت فنی عملیات Filtering و Firewall را هم انجام می دهند.

مزایا و معایب توپولوژی Mesh نسبت به سایر توپولوژیها :

مزیت: چون بیش از يك مسیر برای هدایت ترافیک وجود دارد بنابراین به احتمال زیاد ، قطعی در يك مسیر باعث اختلال کلی در ارتباط نمی شود و بالاخره شانس برای رسیدن به مقصد وجود دارد ضمن آنکه بعضی از روترها در حالت عادی ترافیک را روی چندین مسیر تقسیم می کنند و بنابراین حجم تبدلات نیز افزایش می یابد. خلاصه آنکه توپولوژی مش دارای ویژگی Redundancy یا Tolerance Fault و همچنین Balancing Load است.

معایب Mesh نسبت به سایر توپولوژیها : بدیهی است که پیچیده تر و پرهزینه تر از بقیه است.