



شبکه های کامپیوتری

(آمادگی برای آزمون Network+)

اسلاید اول

«تعریف، اهداف، انواع شبکه از نظر وسعت و معماری، انواع همبندی»



درس
شبکه های
کامپیوتری

محمد سعید صفایی صادق

(استفاده از اسلایدها صرفاً برای دانشجویان مجاز می باشد!)

۱۴۰۳

NET

به معنی (پارچه) توری، با تور گرفتن (ماهی و غیره)، به تور زدن، تور ماهیگیری

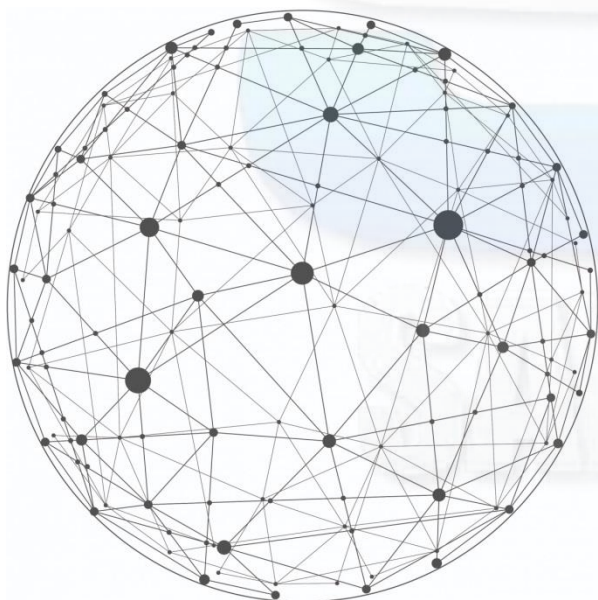


Node گره

مجموعه ای از **گره های** که با نخ یا طناب، پلی استر یا هر رشته ای به هم **متصل** شده اند.

شبکه Network

همبند، همبند کردن، شبکه ای کردن، شبکه درست کردن، تماس برقرار کردن، دارای شبکه کردن، شبکه بندی کردن، تور، تورینه، هر چیز مشبک (مانند تور سیمی یا غربال)، (رادیو و تلویزیون) شرکت تلویزیون، تورسازی، توری سازی، ساختن پارچه ی توری، تورینه سازی، وابسته به شبکه و ...



به طور خلاصه:

اتصال چند مولفه به یکدیگر
و ایجاد **ارتباط** بین آنها

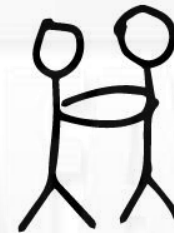
تفاوت دو واژه ارتباط و اتصال

Communication Connection

communicating



connecting



ارتباط Communication :

فرایند انتقال پیام از فرستنده به گیرنده به شرط همسان بودن معانی بین آنهاست. (یعنی حرف همو بفهمن!)



ارتباط کلامی

ارتباط غیر کلامی

ارتباط تصویری

ارتباط نوشتاری و ...

اتصال Connection :

فرایند به هم پیوستن یا به هم رسیدن دو یا چند مولفه به یکدیگر

در اتصال، واژه پیوستگی
بسیار مهم است.



مثال شبکه

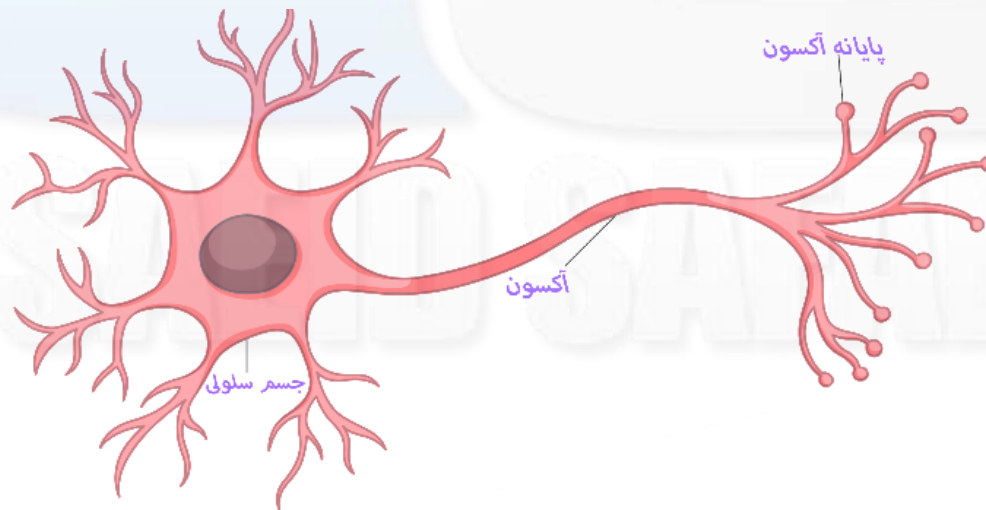
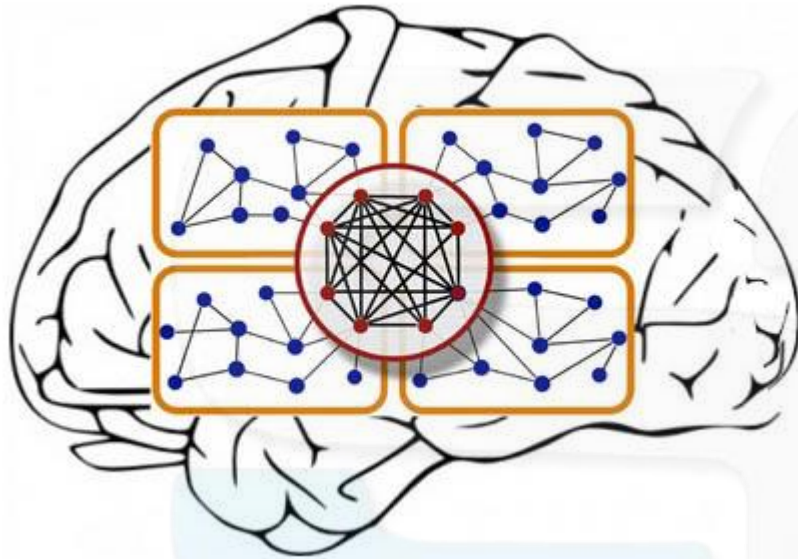
مثال هایی از شبکه

شبکه ریلی کشور (راه آهن)



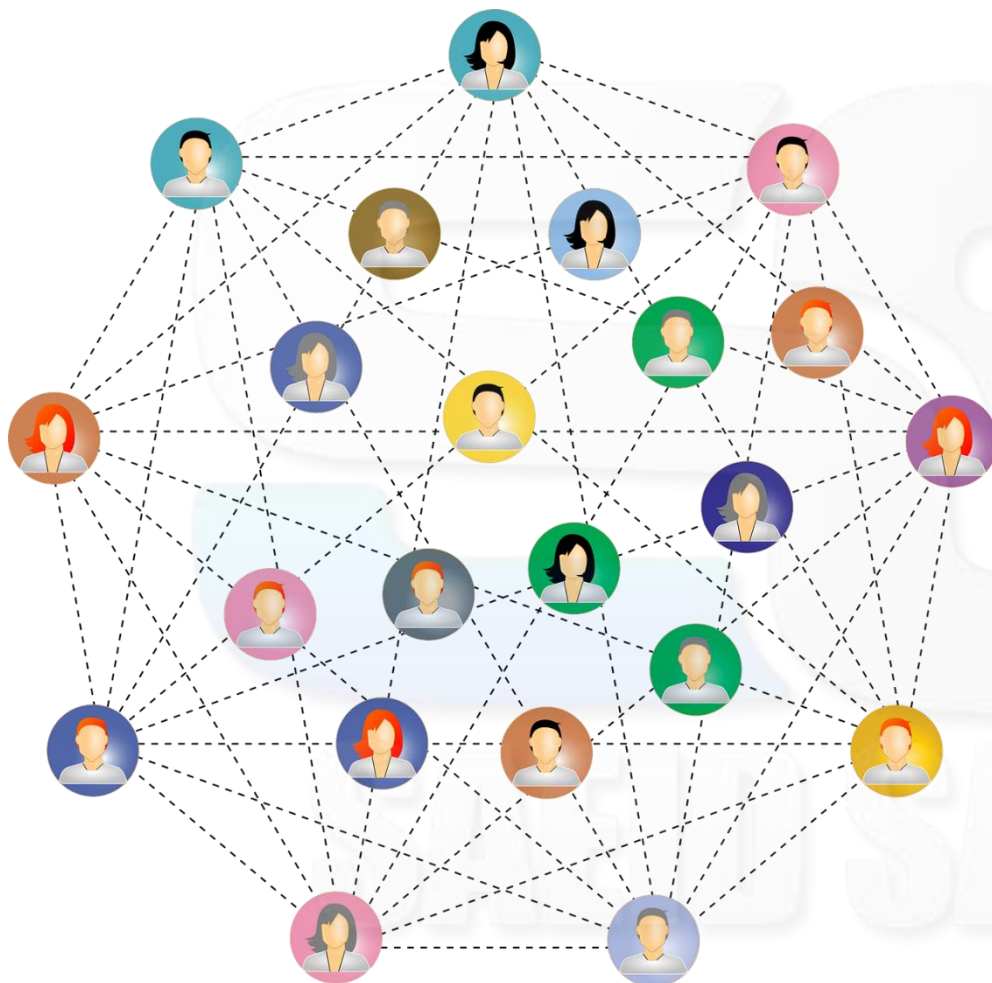
مثال هایی از شبکه

شبکه عصبی مغز انسان



مثال هایی از شبکه

شبکه های اجتماعی



مثال شبکه

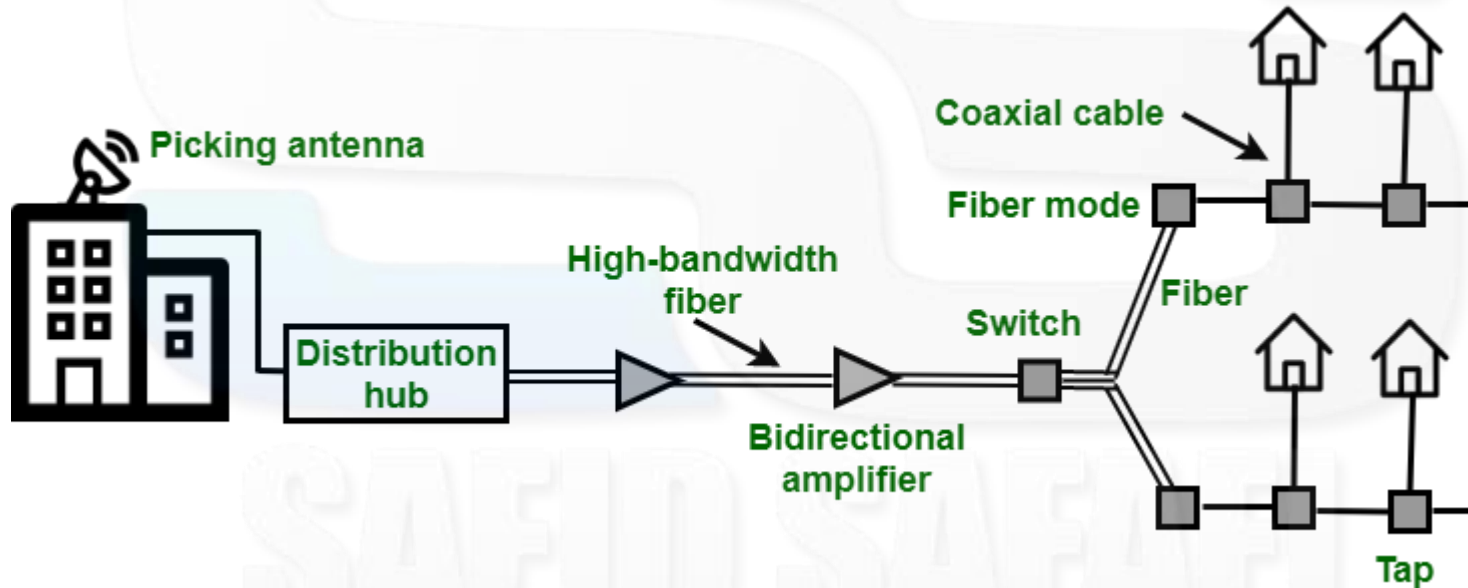
مثال هایی از شبکه

شبکه های فروش و بازاریابی



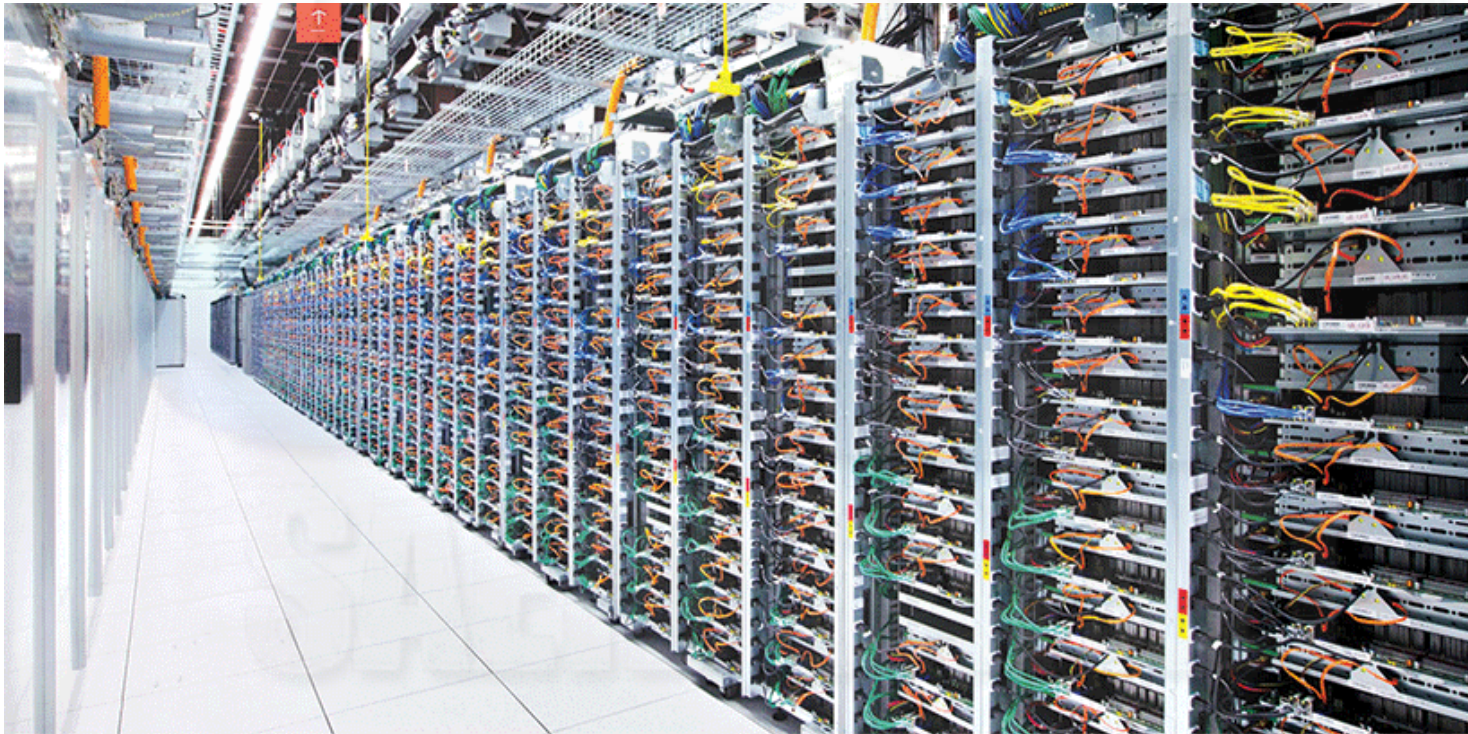
مثال هایی از شبکه

شبکه های تلویزیونی



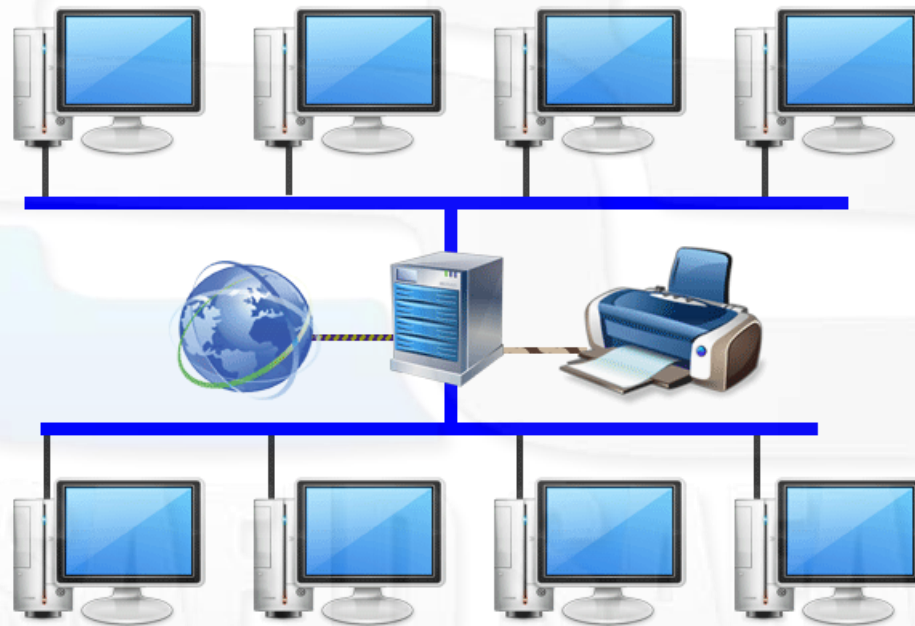
مثال هایی از شبکه

شبکه مخابرات



شبکه های کامپیوتری

به ارتباط و انتقال اطلاعات و داده ها بین دو یا چند سیستم کامپیوتری شبکه می گویند.



این تعریف مفهوم شبکه های کامپیوتری به زبان ساده را به ما نشان می دهد.

شبکه های کامپیوتری

برای مثال (Data Transfer) در گذشته برای رد و بدل کردن اطلاعات باید، اطلاعات را در CD و یا فلش کپی کرده و به سیستم دیگران انتقال می دادیم. در حال حاضر دیگر نیازی به این کار نیست و از طریق به اشتراک گذاشتن اطلاعات می توان این کار را انجام داد.



شبکه های کامپیوتری

در مفاهیم فناوری اطلاعات، به “شبکه های کامپیوتری” و یا “شبکه دیتا” به اختصار “شبکه” گفته می شود.

به این معنی که کامپیوترها، ابزار و اشیایی هستند که اطلاعات را به شکل قابل فهم به اشتراک می گذارند.

در سطحی بالاتر و مفهومی، شبکه های دیتا شامل **نودهای (گره)** می باشند که کامپیوترها و دستگاه های دیجیتالی می توانند از طریق **لینک ها** و **ارتباطات فیزیکی (سیم و بی سیم)**، پیام ها را بین گره ها جابه جا کنند.

اهداف و مزایای شبکه های کامپیوتری

- ۱- سادگی در انتقال داده ها
- ۲- اشتراک منابع : نرم افزاری مانند پایگاه داده و فایل ها و منابع سخت افزاری مثل چاپگرها و اسکنرها و...
- ۳- صرفه جویی در هزینه ها: اشتراک منابع باعث صرفه جویی در هزینه می شود.
- ۴- افزایش قابلیت اطمینان Reliability : قرار دادن چندین نسخه یکسان از یک نرم افزار یا فایل بر روی چندین کامپیوتر درون شبکه موجب افزایش قابلیت اطمینان می شود.
- ۵- از بین رفتن بعد فاصله: با استفاده از شبکه های کامپیوتری می توانید در مدت بسیار کمی به منابع اطلاعاتی موجود در فواصل بسیار طولانی خود دسترسی داشته باشید.

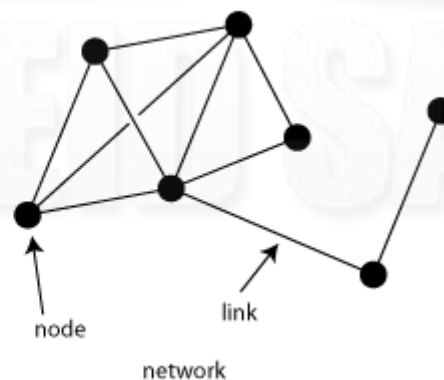
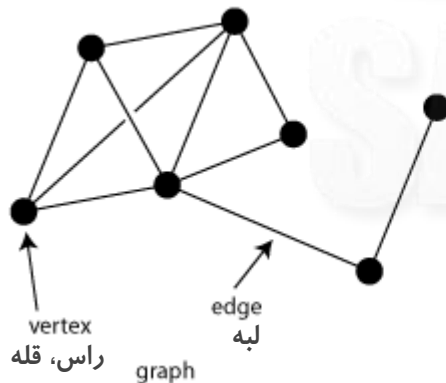
تعریف نود Node یا گره

به دستگاه‌های کامپیوتری شبکه که سر منشأ شروع و خاتمه داده‌ها در شبکه می‌باشند، گره‌های شبکه یا نودهای شبکه گفته می‌شوند.

نودها می‌توانند شامل رایانه‌های شخصی، تلفن، سرورها و تجهیزات سخت‌افزاری شبکه باشند.

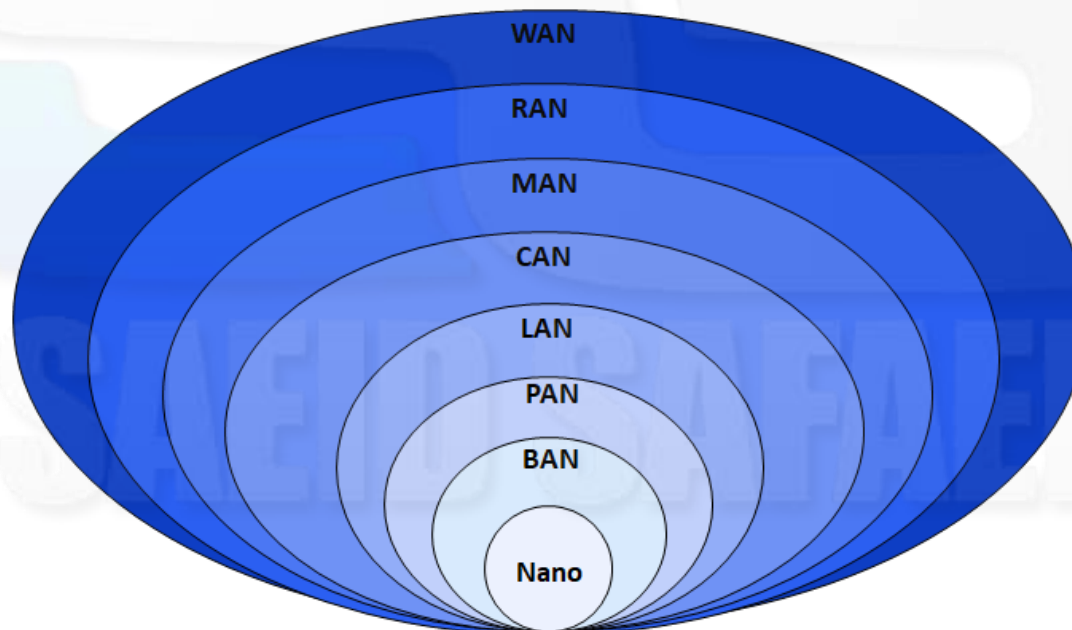
می‌توان گفت که دو دستگاه وقتی با یکدیگر شبکه هستند که امکان تبادل داده‌ها از یک دستگاه به دستگاه دیگر وجود داشته باشد چه به صورت ارتباط

مستقیم چه غیرمستقیم.



وسعت شبکه های کامپیوتری

یک شبکه می تواند در حد مسافت بین یک گوشی تلفن همراه و هدفون بلوتوث آن کوچک باشد و یا اینکه به اندازه اینترنت که همه نقاط کره زمین را پوشش داده است، بزرگ باشد.



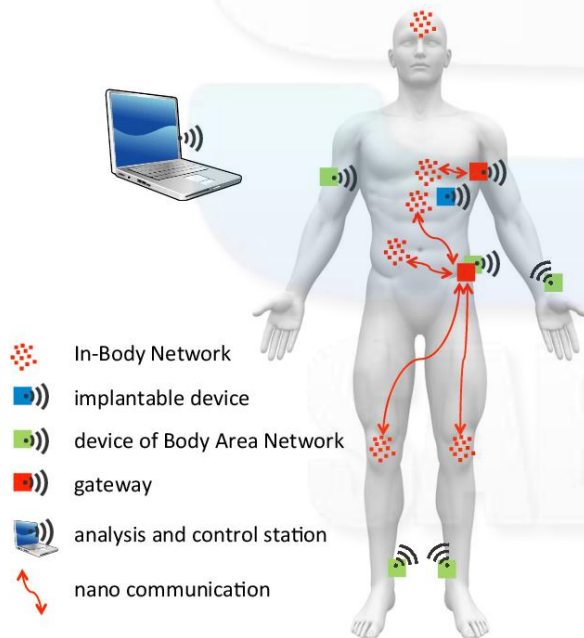
انواع (وسعت)

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۱- نانو NANO

به شاخه ای از شبکه که به بررسی و حل چالش های شبکه های ریز مقیاس، با تجهیزات در حدود میکرو تا نانومتر می پردازد، شبکه نانویی nano network می گوئیم.

به این نوع شبکه در علم تجهیزات پزشکی شبکه های InBody یا درون بدن نیز گفته می شود.



Nano Network Player

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۲- BAN (Body Area Network)

شبکه ناحیه بدن با عناوین زیر نیز شناخته می شود:

WBAN: wireless body area network

BSN: body sensor network

MBAN: medical body area network



BAN از سنسورهای بی سیمی تشکیل می شود که می توان به راحتی آنها را حمل نمود یا درون لباس تعبیه کرد.

هم چنین در بعضی موارد به صورت ایمپلنت درون بدن بیمار قرار می گیرد و اطلاعات سلامتی بیمار را برای متخصصان ارسال می کند.

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۳- PAN (Personal Area Network)

شبکه منطقه شخصی یا PAN مخفف Personal Area Network شبکه کوچکی است که با محوریت یک شخص شکل می گیرد و معمولاً محدوده‌ای به وسعت ۱۰ متر را پوشش می‌دهد.



مثلاً شخصی که به سبب کارش همیشه با لپ‌تاپ، دوربین، چاپگر و... مسافرت می‌کند، می‌تواند آن‌ها را با کابل یا بی‌سیم (مثلاً با وای‌فای) با هم مرتبط کند و شبکه‌ای شخصی یا PAN تشکیل دهد که فقط خود او کاربر آن است.

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۴- LAN (Local Area Network)

شبکه محلی، به اتصال گروهی از دستگاهها و کامپیوترها که خط ارتباطی مشترکی دارند، شبکه محلی LAN میگویند.

خط ارتباطی مشترک یعنی برای اتصال تمامی دستگاههای موجود در یک ساختمان، نیاز به بستر ارتباطی سوم شخصی نباشد و فقط از یک بستر کابلی یا بیسیم استفاده شود.

نکته (چالش):

اگر دو کامپیوتر در دو ساختمان مختلف را با **یک کابل** به یکدیگر متصل کنیم، در این حالت بدون توجه به جغرافیای آنها، شبکه محلی ایجاد کرده ایم. باید بگوییم اگر کابلی پیدا کنیم که یک کامپیوتر در تهران و یک کامپیوتر در قم را به طور مستقیم و بدون دخالت خطوط ارتباطی دیگران به یکدیگر متصل کنیم، در این حالت نیز یک شبکه محلی LAN ایجاد کرده ایم. (اما ممکن است؟)

انواع (وسعت)

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۴- LAN (Local Area Network)

شبکه محلی به شرط استفاده از خط ارتباطی مشترک می تواند در دو ساختمان و حتی در دو شهر متفاوت ایجاد شود.

در چنین شرایطی، سازمان ها مطابق سلیقه و سیاست خود، شبکه محلی دلخواهشان را می سازند و آنگاه زمانی که بخواهیم دو شبکه محلی را به یکدیگر متصل کنیم، این امر غیر ممکن خواهد شد.

موسسه ی IEEE به منظور استانداردسازی و یکسان سازی شبکه محلی LAN در سرتاسر جهان دست به کار شده و دو پروتکل «**ترنت**» **Ethernet** و «**وایفای**» **WiFi** را معرفی و اعمال کرده است.

انواع (وسعت)

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۴- LAN (Local Area Network)

در قوانین این دو پروتکل بیان شده است که به دلیل ماهیت بستر ارتباطی سیمی و بدون سیم، امکان کابل کشی بیش از ۱۰۰ متر و ارتباط بی سیم بیش از ۴۵ متر بین دو دستگاه به علت احتمال از بین رفتن بخشی یا کل اطلاعات میسر نیست.

پس با توجه به مفاهیم بالا، شبکه‌ی محلی LAN به این صورت تعریف می‌شود:

LAN شبکه‌ای در جغرافیای محدود با خط ارتباطی مشترک است که از پروتکل **Ethernet** و **WiFi** تبعیت می‌کند.

انواع (وسعت)

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۴- LAN (Local Area Network)

پس اگر دو کامپیوتر در فاصله‌ی کمتر از ۱۰۰ متر در دو ساختمان متفاوت را به صورت مستقیم به یکدیگر متصل کنید باز هم شما دارای یک شبکه‌ی محلی LAN خواهید بود.

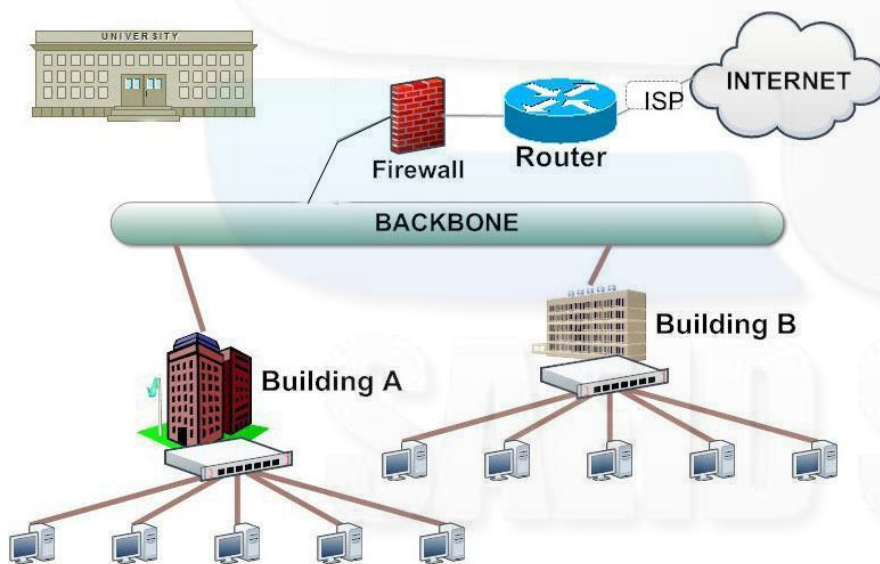


انواع (وسعت)

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۵- CAN (Campus Area Network)

CAN مخفف Campus Area Network به معنی شبکه دانشگاهی است که به آن شبکه پردیسی نیز گفته می شود.



این نوع شبکه «شبکه ای رایانه ای» است که از اتصال چند شبکه LAN که همه آنها محدود به یک ناحیه جغرافیایی هستند ساخته می شود، مانند محوطه یک دانشگاه، یک مجموعه صنعتی یا یک پایگاه نظامی.

انواع (وسعت)

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۶- MAN (Metropolitan Area Network)

کلمه‌ی MAN مخفف Metropolitan Area Network است و به شبکه‌ای اطلاق می‌شود که دستگاه‌های موجود در نقاط مختلف یک شهر یا حتی چند شهر را به یکدیگر متصل می‌کند.

این شبکه در سطح یک شهر گسترده می‌شود و به کاربران این اجازه را می‌دهد تا اطلاعات را از طریق به اشتراک گذاری در شبکه به تمام نقاط مورد نظر بفرستند.

از نظر فنی شبکه MAN را می‌توان نوع گسترش یافته‌ی شبکه‌ی LAN در نظر گرفت.

این شبکه به طوری گسترانده شده است که بتواند محدوده‌ای به وسعت یک شهر را پوشش دهد.

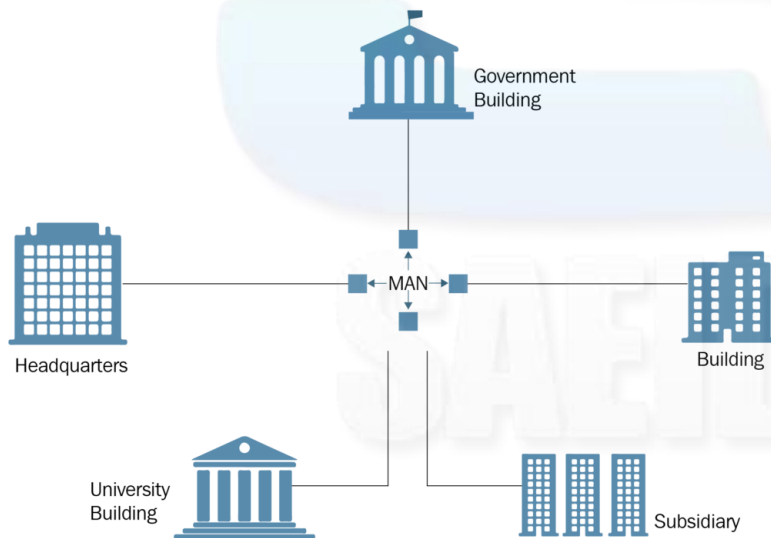
انواع (وسعت)

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۶- MAN (Metropolitan Area Network)

نحوهی برقراری ارتباط بین سیستمها در شبکههای MAN متفاوت است. در مورد بانکهای ایران سیستمها معمولا از طریق ارتباط ماهواره‌ای به یکدیگر متصل می‌شوند که به آن اتصال بی‌سیم نیز اطلاق می‌شود.

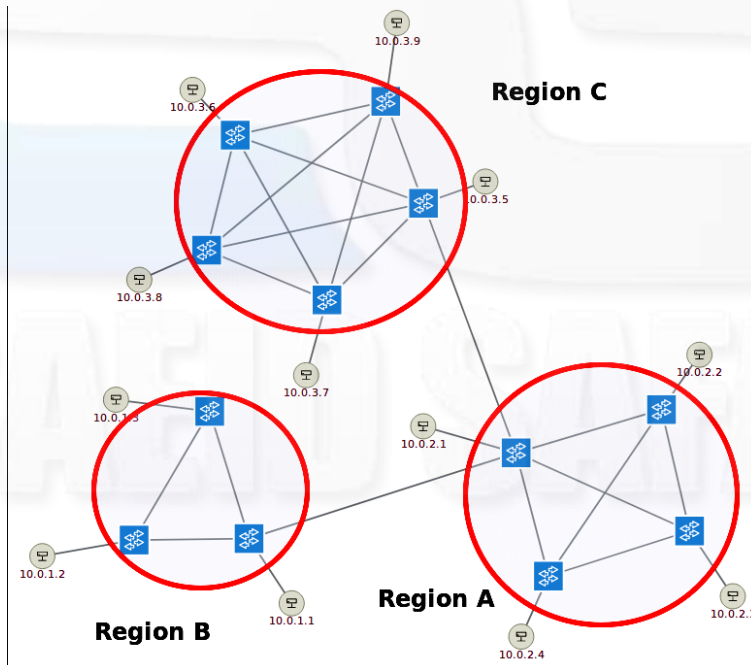
نوع دیگری از اتصال بین سیستمها یا رایانه‌ها، اتصال از طریق فیبر نوری می‌باشد و این نوع اتصال باید ظرفیت زیادی داشته باشد.



انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۷- RAN (Regional Area Network)

شبکه های RAN در گستره ای وسیع از یک کشور (مثل شبکه های استانی یا ایالتی) و عموماً با هدف ارائه خدمات خاص پیاده می شوند. بسیاری از کارشناسان تمایل دارند این رده از شبکه را نیز در همان رده MAN در نظر بگیرند.



انواع (وسعت)

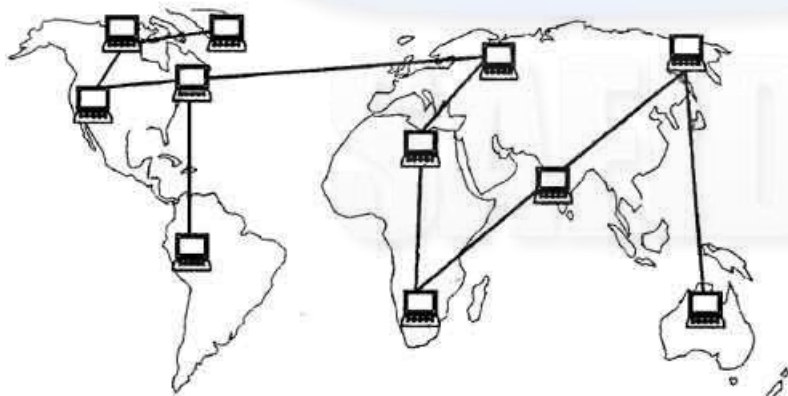
انواع شبکه های کامپیوتری از نظر وسعت و مسافت

۸- WAN (Wide Area Network)

یک شبکه رایانه‌ای است که ناحیه جغرافیایی نسبتاً وسیعی را پوشش می‌دهد (برای نمونه از یک کشور به کشور دیگر یا از یک قاره به قاره‌های دیگر).

این شبکه‌ها معمولاً از امکانات انتقال خدمات دهندگان عمومی مانند شرکت‌های مخابرات استفاده می‌کند.

به عبارت کمتر رسمی، این شبکه‌ها از مسیریابها و لینک‌های ارتباطی عمومی استفاده می‌کنند.

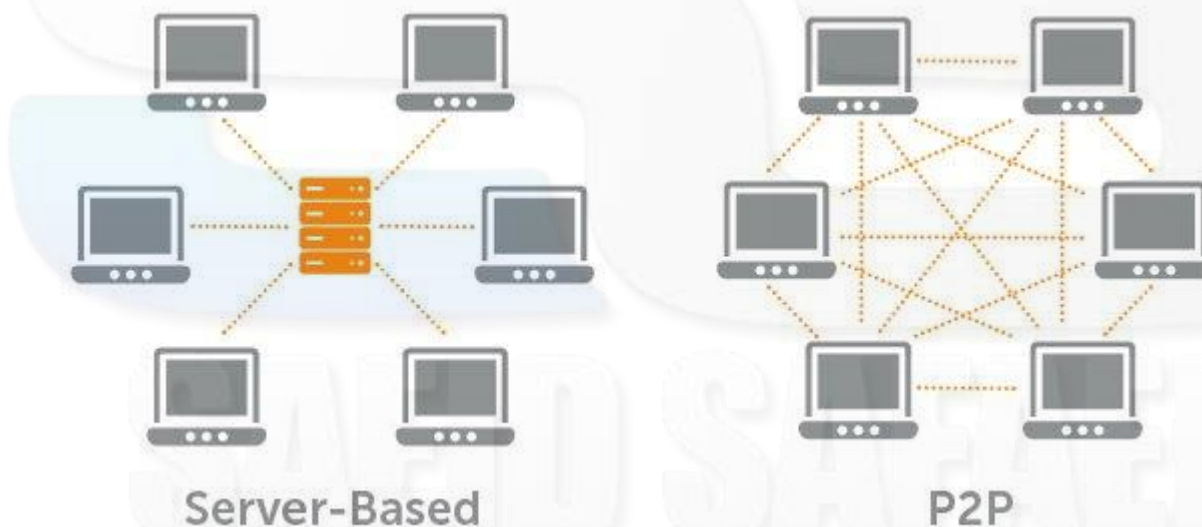


Wide area network

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر معماری

۱- بر پایه سرور Server-Base یا Client-Server

۲- نظیر به نظیر Peer to Peer



انواع شبکه های کامپیوتری از نظر معماری

۱- معماری Client Server :

در معماری شبکه Domain یا Client Server وظایف و بارکاری یا همان Workload بر عهده ی سرورها و سرویس هایی میباشد که توسط کلاینت ها درخواست داده شده اند.

به طور معمول کلاینت و سرور در بستر شبکه ی کامپیوتری با هم ارتباط برقرار میکنند.

چنانچه که مستحضر هستید آنها میتوانند در یک سیستم فیزیکی نیز باشند.

معماری Client Server شامل سرور هایی است که به سرویس دهی میپردازند و کلاینت ها از آن سرویس ها استفاده میکنند.

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر معماری

۱- معماری Client Server :

یک سرور در حقیقت یک کامپیوتر Host یا میزبان میباشد که توسط برنامه هایی که در آن نصب شده میتواند در خودش انواع سرویس ها را به اجرا در آورد و در قالب اطلاعات به اشتراک گذاشته شده در شبکه برای کلاینت ها سرویس دهی کند.

کلاینت برای استفاده از سرویس های تحت شبکه ابتدا یک نشست یا Session ارتباطی را با سروری که سرویس مربوطه را میزبانی میکند آغاز میکند.

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر معماری

۱- معماری Client Server :

این سرور ها در شبکه های میکروسافتی Domain Controller و سرویس مورد استفاده آنها Active Directory نام دارد.



سرویس Active Directory صرفاً روی ویندوز Server فعال می شود.
پس فقط ویندوز های Server میتواند Domain Controller باشد.

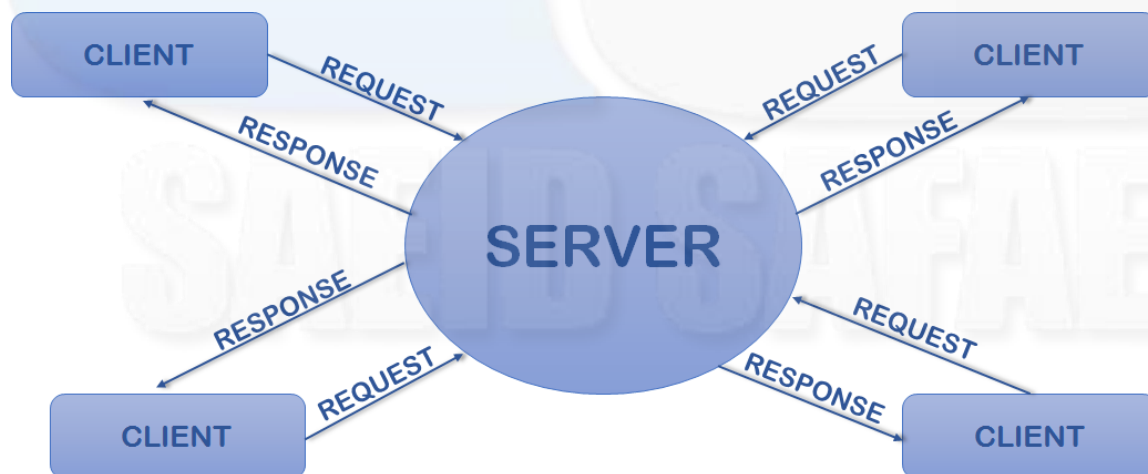
انواع شبکه های کامپیوتری از نظر معماری

۱- معماری Client Server :

سرور ها همیشه منتظر درخواست های ورودی از طرف کلاینت ها هستند.

امروز انواع مختلفی سیستم های مبتنی بر کلاینت-سرور وجود دارد.

اما آنها همچنین دارای قابلیت های رایجی مثل پایگاه داده امنیتی متمرکز هستند که دسترسی به منابع اشتراکی در سرور را کنترل میکند.

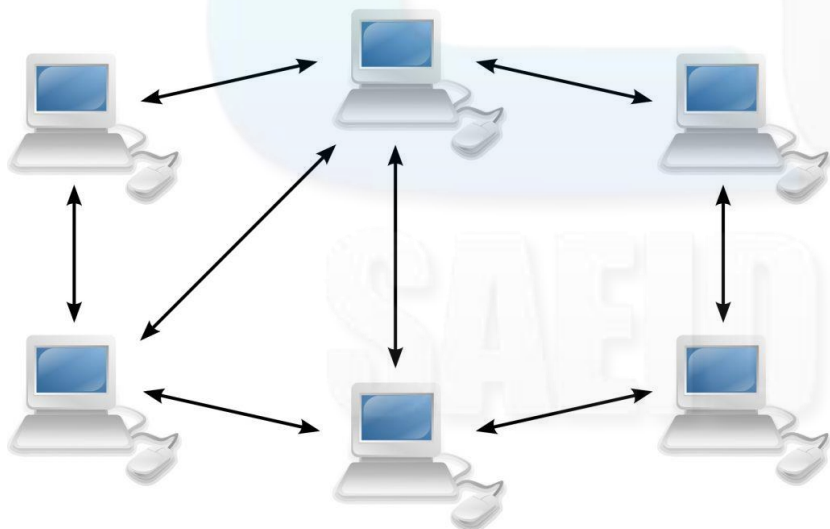


انواع شبکه های کامپیوتری از نظر معماری

۲- معماری Peer To Peer:

در معماری شبکه Workgroup یا Peer to Peer وظایف و بارکاری بر عهده هر کدام از سیستم هایی است که در حال تعامل و اشتراک گذاری منابع بین یکدیگر هستند و میتوان ادعا کرد که هیچ سرویس دهی متمرکزی در این بین وجود ندارد.

در معماری Peer to Peer هیچ یک از سیستم ها از لحاظ به اشتراک گذاری منابع بر دیگری برتری ندارد.



انواع شبکه های کامپیوتری از نظر معماری

۲- معماری Peer To Peer:

در معماری Peer to Peer منابع اشتراکی بین Peer ها یا همان سیستم های نظیر به نظیر در شبکه بدون هیچ هماهنگی مرکزی توسط سرور به اشتراک گذارده میشود.

در این معماری هر کامپیوتری که به شبکه متصل است هم یک Client محسوب میشود و هم یک Server .

ایده ای که پشت سیستم های Peer to Peer هست این است که منابع اشتراکی تا حد ممکن به صورت ارزان در شبکه به اشتراک گذاشته شود.

انواع شبکه های کامپیوتری از نظر معماری

۲- معماری Peer To Peer:

در این گونه معماری هیچ طرح امنیتی برای کنترل دسترسی کاربران نهایی یا End User ها برای دسترسی به منابع اشتراکی وجود ندارد که این خود یک نقطه ضعف بسیار بسیار بزرگ در اینگونه معماری به شمار میرود.

در این نوع معماری در حقیقت کاربران هر نقطه اشتراکی را میتوانند تنها با یک پسورد برای دسترسی به آن منبع اشتراکی بین اعضای موجود در شبکه به اشتراک بگذارند.

شبکه Workgroup برای تقریباً ۱۰ کامپیوتر مناسب است.

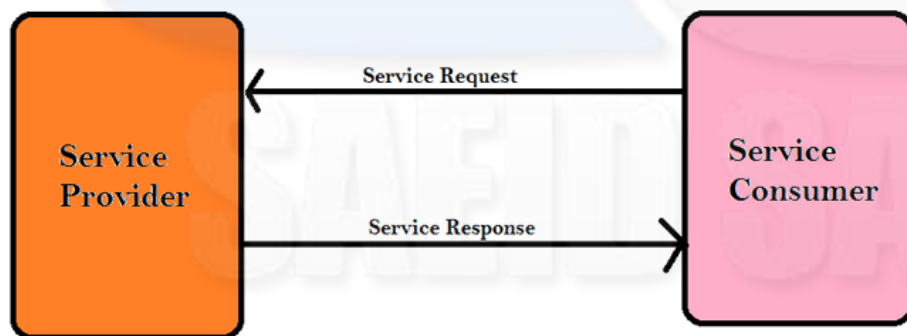
برای اینگونه شبکه نیازی به استفاده از سیستم عامل های شبکه ای نیست.

همچنین الزامی برای داشتن مدیر شبکه وجود ندارد.

تفاوت دو معماری نظیر به نظیر و سرور بیس

۱- در معماری Client-Server کلاینت ها درخواست کنندگان سرویس از سرویس دهندگانی که سرویس ها را میزبانی میکنند میباشند.

اما در سیستم های Peer to Peer کامپیوتر های عضو شبکه ی Peer to Peer هم Service Providers یا فراهم کننده سرویس یا سرور هستند و هم Service Consumers یا مصرف کنندگان سرویس یا کلاینت نیز می باشند.



تفاوت دو معماری نظیر به نظیر و سرور بیس

۲- سیستم های Client-Server نیازمند یک فایل سرور مرکزی میباشند که بر خلاف سیستم های Peer to Peer پیاده سازی آن از لحاظ هزینه گران تر میباشد.

۳- از طرف دیگر در سیستم های Client-Server فایل سرور اختصاصی سطوح دسترسی برای کاربران فراهم میکند و به دنبال آن سطوح امنیتی بالاتری را نسبت به سیستم های Peer to Peer به ارمغان می آورد.

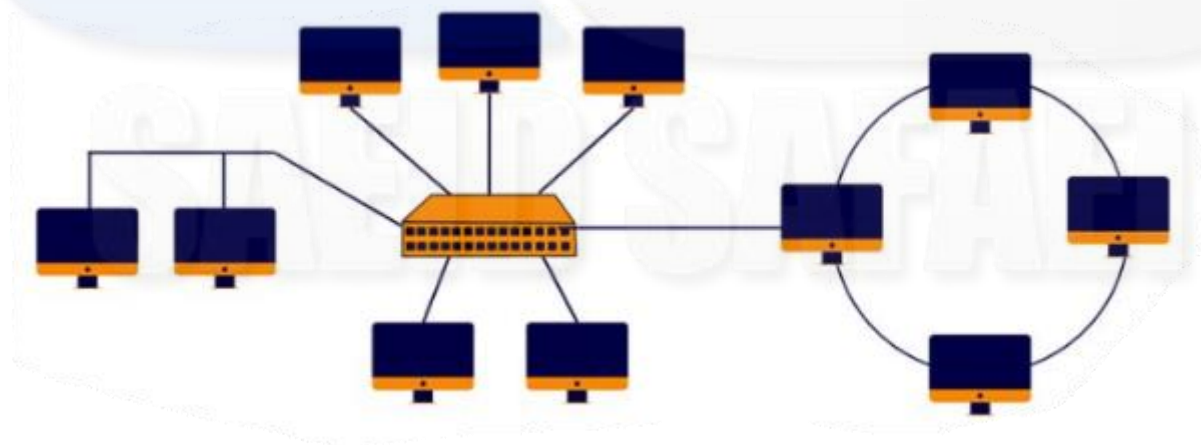
۴- از همه مهمتر اینکه در معماری Peer to Peer با افزایش node ها عملکرد کلی شبکه کاهش میکند اما سیستم های Client-Server انعطاف پذیری و پایداری خیلی خیلی بیشتری نسبت به سیستم های Peer to Peer دارند.

توپولوژی یا همبندی شبکه Network Topology

Network Topology به زبان ساده عبارت است از نحوه چیدمان و اتصال عناصر شبکه به یکدیگر.

توپولوژی شبکه مانند یک نقشه، برای توصیف ساختار فیزیکی و منطقی شبکه، مورد استفاده قرار می گیرد.

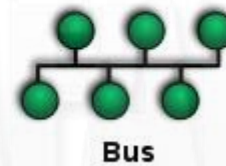
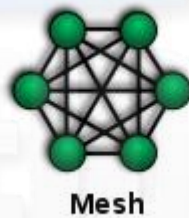
این نقشه نحوه قرارگیری و اتصال گره های مختلف در شبکه، از جمله سوئیچ ها و روترها و همچنین نحوه عبور جریان داده ها را نشان می دهد.



انواع توپولوژی شبکه

۱- توپولوژی فیزیکی Physical Topology

توپولوژی فیزیکی به **چیدمان فیزیکی عناصر** شبکه نسبت به یکدیگر و چگونگی برقراری ارتباط بین آنها اشاره می کند (اتصالات واقعی در یک شبکه مانند کابل شبکه ، فیبرنوری ، ارتباطات وایرلس و محل قرارگیری اجزای مختلف مثل روتر ، سویچ و ... را ترسیم می کند)



انواع توپولوژی شبکه

۲- توپولوژی منطقی Logical Topology

توپولوژی منطقی به نحوه انتقال اطلاعات و داده ها بین عناصر شبکه و البته از طریق بستر فیزیکی موجود اشاره می نماید.

به بیان دیگر ، توپولوژی منطقی نشان می دهد که چگونه داده ها در یک شبکه و از یک دستگاه به دستگاه دیگر بدون توجه به اتصالات فیزیکی بین دستگاه ها ، جریان می یابند.

۲- توپولوژی منطقی Logical Topology

توپولوژی منطقی بسته به نیازها و اهداف شبکه می تواند چندین مزیت نسبت به توپولوژی فیزیکی ارائه دهد.

به عنوان مثال، می تواند عملکرد و توان عملیاتی را با کاهش برخوردها و ازدحام، و همچنین بهینه سازی استفاده از پهنای باند و منابع بهبود بخشد.

علاوه بر این، می تواند امنیت و حریم خصوصی را با جداسازی داده ها از دسترسی و تداخل غیرمجاز، و همچنین رمزگذاری داده های در حال انتقال، افزایش دهد.

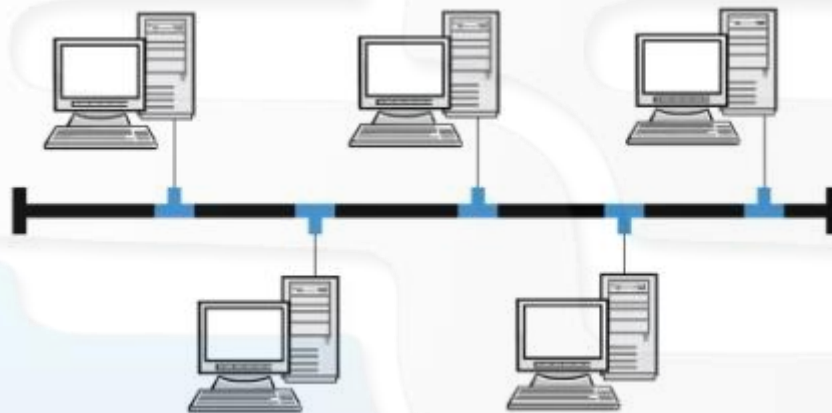
توپولوژی منطقی همچنین با اجازه دادن به اضافه یا حذف دستگاه ها بدون تأثیر بر ساختار یا عملکرد شبکه و با پشتیبانی از انواع مختلف دستگاه ها و پروتکل ها، مقیاس پذیری و انعطاف پذیری را افزایش می دهد.

پر کاربردترین توپولوژی های فیزیکی

- ۱- توپولوژی خطی Bus Topology
- ۲- توپولوژی ستاره Star Topology
- ۳- توپولوژی حلقوی Ring Topology
- ۴- توپولوژی مش Mesh Topology
- ۵- توپولوژی ترکیبی Hybrid Topology

۱-۱- همبندی خطی Bus Topology

در توپولوژی خطی Bus انتقال اطلاعات در لحظه فقط در یک جهت انجام می‌شود. هر نود شبکه به یک کابل متصل است.

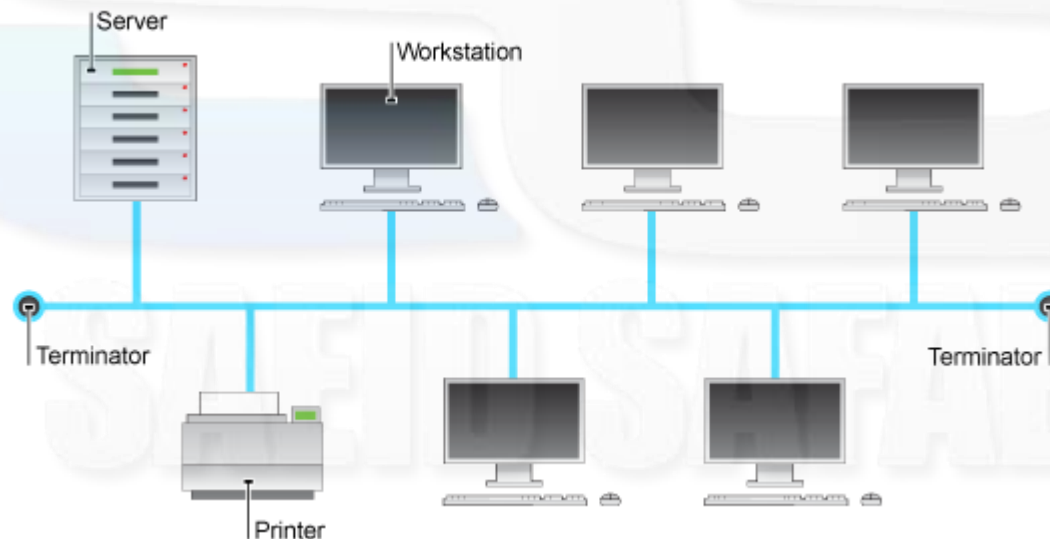


توپولوژی شبکه BUS از یک کابل واحد استفاده می‌کند که تمام کامپیوترهای شبکه را به هم متصل می‌کند.

کابل اصلی برای کل شبکه مانند ستون فقرات عمل می‌کند. یکی از رایانه‌های موجود در شبکه به عنوان سرور عمل می‌کند.

۱-۱- همبندی خطی Bus Topology

در این توپولوژی هنگامی که کامپیوتری اقدام به ارسال بسته میکند، آن بسته را برای هردو طرف کابل اصلی میفرستد و تمام کامپیوترهای شبکه بسته را دریافت می کنند و آدرس مقصد روی بسته را می خوانند، اگر بسته برای آن بود آن را دریافت و در غیر صورت آن را نادیده میگیرند.



۱-۱- همبندی خطی Bus Topology

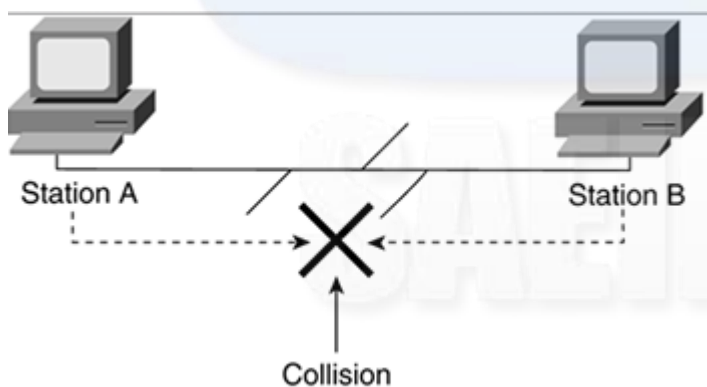
مزایای توپولوژی شبکه BUS :

- ۱- هزینه کابل شبکه در مقایسه با توپولوژی دیگر بسیار کمتر است ، بنابراین از آن برای ساخت شبکه های کوچک بسیار استفاده می شود.
- ۲- برای شبکه های LAN مشهور هستند زیرا نصب آنها ارزان و آسان است.
- ۳- این یکی از توپولوژی های منفعل است. بنابراین رایانه های موجود در گذرگاه فقط به اطلاعات ارسال شده گوش می دهند و مسئولیت انتقال داده ها از یک رایانه به رایانه دیگر را ندارند.

۱-۱- همبندی خطی Bus Topology

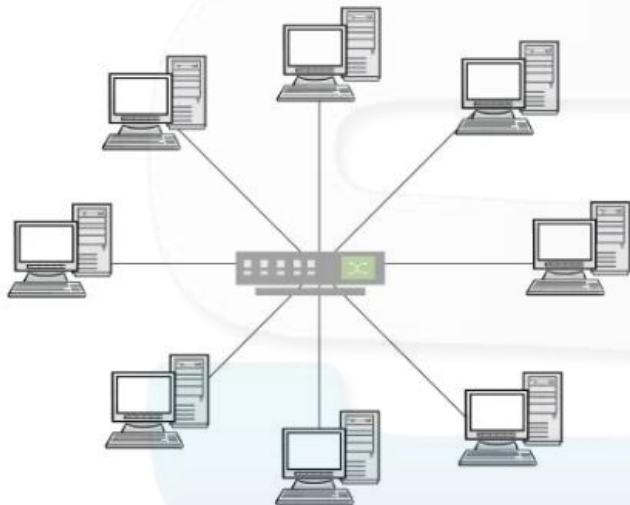
معایب توپولوژی شبکه BUS :

- ۱- در صورت خراب شدن کابل اصلی، کل سیستم خراب می شود.
- ۲- وقتی ترافیک شبکه سنگین است، باعث ایجاد **برخورد** در شبکه می شود.
- ۳- هر زمان که ترافیک شبکه سنگین باشد یا نود ها بسیار زیاد باشند، سرعت شبکه به طور قابل توجهی کاهش می یابد.
- ۴- طول کابل ها همیشه محدود است.



۱-۲- همبندی ستاره Star Topology

در توپولوژی Star تمام رایانه ها توسط کابل های جداگانه به یک نود مرکزی (هاب یا سوئیچ) متصل می شوند.



هنگامی که رایانه ای بخواهد داده ای را به رایانه های دیگر شبکه ارسال کند، در ابتدا آن داده توسط کابل به هاب یا سوئیچ مرکزی ارسال می شود سپس مشخص می شود که برای رسیدن به مقصد مناسب، از کدام پورت برای ارسال داده ها باید استفاده کند و در آخر داده با سرعت زیاد و بدون داشتن ترافیک در مسیرش ارسال می گردد.

توپولوژی STAR در شبکه های LAN از محبوبیت بالاتری برخوردار است.

۱-۲- همبندی ستاره Star Topology

مزایای توپولوژی ستاره‌ای

- ۱- هر دستگاه دارای یک اتصال مستقل به هاب است. در صورت نیاز هاب شبکه به راحتی قابل ارتقا می‌باشد.
- ۲- در راه اندازی این توپولوژی از کابل فیبر نوری و کابل Coaxial هم می‌توان استفاده کرد.
- ۳- هاب در مرکز توپولوژی مانند یک Repeater عمل می‌کند.
- ۴- پیاده سازی و راه اندازی و عیب‌یابی این نوع شبکه آسان است.
- ۵- اگر هر یک از نوده‌های شبکه دچار اشکال شود، اختلالی در روند کاری شبکه ایجاد نمی‌کند. تنها همان نود معیوب از مدار خارج می‌شود.

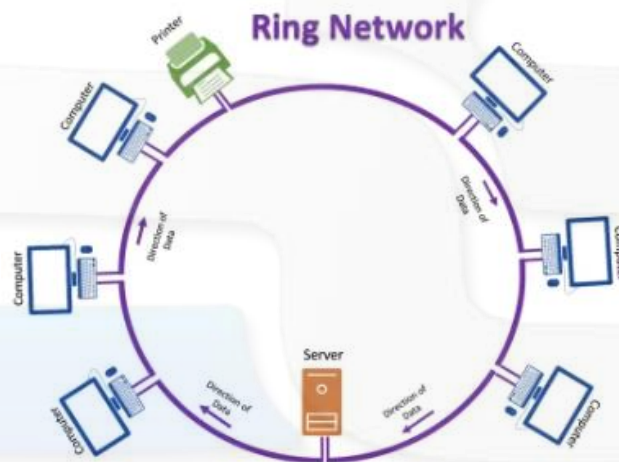
۱-۲- همبندی ستاره Star Topology

معایب توپولوژی ستاره‌ای

- ۱- هزینه نصب و راه اندازی این توپولوژی بالاست.
- ۲- اگر دستگاه مرکزی (هاب) معیوب شود کل شبکه از مدار خارج می‌شود.
- ۳- سرعت و عملکرد شبکه وابسته به ظرفیت دستگاه مرکزی (هاب) است.

۱-۳- همبندی حلقه ای یا رینگ Ring Topology

تمام سیستم‌های عضو شبکه به صورت حلقه ای به یکدیگر متصل می‌شوند و داده‌ها در جهت عقربه‌های ساعت شروع به گردش می‌کنند تا به مقصد برسند.



در توپولوژی Ring حلقه ای تمام دستگاه‌ها توسط یک کابل به شکل حلقه بهم متصل شده‌اند و در نهایت انتهای کابل به ابتدای آن متصل می‌شود. عملکرد این توپولوژی مانند توپولوژی BUS است.

۱-۳- همبندی حلقه ای یا رینگ Ring Topology

به این تکنولوژی اصطلاحاً Token Ring گفته می‌شود اولین کامپیوتری که روشن می‌شود سیگنالی را به نشانه Token ایجاد می‌کند و در شبکه این نشانه شروع به حرکت می‌کند و هر زمان کامپیوتری بخواهد داده‌ای را ارسال کند منتظر می‌ماند تا این نشانه به آن برسد و سپس داده را ارسال کند.

در واقع این نشانه اجازه ارسال را به هر سیستم در حین گردش می‌دهد و زمانی که داده ارسال شده به مقصد رسید سیستم مقصد برای آنکه سیستم مبدا را از دریافت کردن داده با خبر سازد پیغامی را تحت عنوان Acknowledge ارسال می‌کند.

عیب‌یابی توپولوژی حلقوی سخت است و به دلیل ساختار این توپولوژی و نیاز به نشانه برای انتقال اطلاعات سرعت آن پایین است و همچنین اشکال در یک گره باعث بروز اشکال در کل شبکه می‌شود.

۱-۳- همبندی حلقه ای یا رینگ Ring Topology

مزایای توپولوژی Ring :

۱- نصب و پیکربندی آسان

۲- در توپولوژی Ring برای افزودن یا حذف یک دستگاه نیاز است تا فقط دو اتصال را جابجا کنید.

۳- خرابی اتصال یک رایانه، کل شبکه را مختل نمی کند.

۴- دسترسی برابر به همه رایانه های شبکه می دهد.

۵- بررسی سریعتر و تأیید خطا.

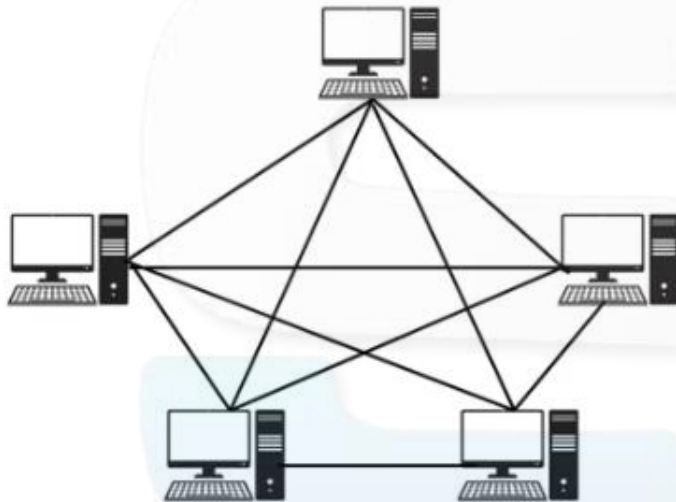
۱-۳- همبندی حلقه ای یا رینگ Ring Topology

معایب توپولوژی Ring :

- ۱- ترافیک یک طرفه
- ۲- اختلال در حلقه می تواند باعث خراب شدن کل شبکه شود.
- ۳- این توپولوژی در شبکه های پرسرعت از محبوبیت کمی برخوردار است.
- ۴- در حلقه، سیگنالهای توپولوژی در هر زمان در گردش هستند، که باعث مصرف برق زیاد ناخواسته می شود.
- ۵- عیب یابی شبکه بسیار دشوار است.
- ۶- افزودن یا حذف رایانه ها می تواند فعالیت شبکه را مختل کند.

۱-۴- همبندی مش Mesh Topology

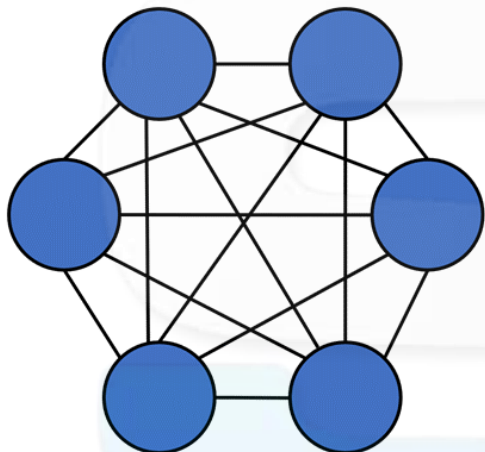
در این نوع توپولوژی دستگاه‌ها به صورت نقطه‌ای به هم متصل می‌شوند، تمامی نودهای شبکه با هم در ارتباط هستند.



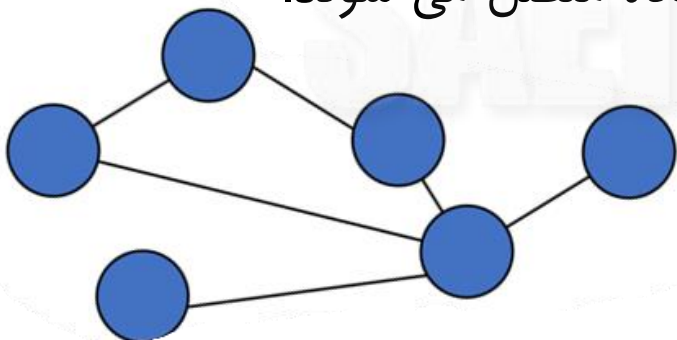
برای انتقال داده روی توپولوژی مش از دو روش **مسیریابی** و **سیلابی** استفاده می‌شود. در روش مسیریابی داده‌ها براساس منطق مسیریابی شبکه کوتاه‌ترین فاصله بین مبدا و مقصد را مشخص و از آن برای انتقال اطلاعات استفاده می‌کنند ولی در روش سیلابی داده‌های مشابه به تمام سیستم‌های عضو شبکه ارسال می‌شوند.

۱-۴- انواع همبندی مش Mesh Topology

۱- Full Mesh Topology : در این توپولوژی ، هر گره یا دستگاه مستقیماً با یکدیگر در ارتباط هستند.



۲- Partial Mesh Topology: در این نوع توپولوژی ، اکثر دستگاه ها تقریباً مشابه توپولوژی کامل به هم متصل می شوند. تنها تفاوت این است که تعداد کمی از دستگاه ها فقط با دو یا سه دستگاه متصل می شوند.



۱-۴- همبندی مش Mesh Topology

ویژگی‌های همبندی مش:

- ۱- نسبت به سایر توپولوژی‌ها قدرتمندتر است.
- ۲- این توپولوژی اصلاً انعطاف پذیر نیست.
- ۳- در این نوع توپولوژی خطاهای شبکه به راحتی قابل تشخیص و رفع هستند.
- ۴- در این توپولوژی تمام دستگاه‌های شبکه بهم متصل می‌شوند.
- ۵- سطح امنیت و حفظ حریم خصوصی در این توپولوژی بالاست.
- ۶- بار داده‌ای انتقال اطلاعات فقط بر روی کابل و کانال ارتباطی بین همان دو دستگاه مبداء و مقصد تاثیر می‌گذارد.

۱-۴- همبندی مش Mesh Topology

مزایای توپولوژی Mesh :

- ۱- بدون ایجاد مزاحمت می توان شبکه را گسترش داد.
- ۲- هیچ ترافیکی وجود ندارد زیرا تمام نودها پیوندهای اختصاصی دارند.
- ۳- این توپولوژی دارای چندین پیوند است، بنابراین اگر هر مسیر منفرد مسدود شده باشد، میتوان از مسیرهای دیگری برای ارتباط داده استفاده شود.
- ۴- پیوندهای P2P، روند شناسایی خطا را آسان می کنند.
- ۵- توپولوژی مش قوی است.
- ۶- هر سیستمی حریم خصوصی و امنیت خود را دارد.

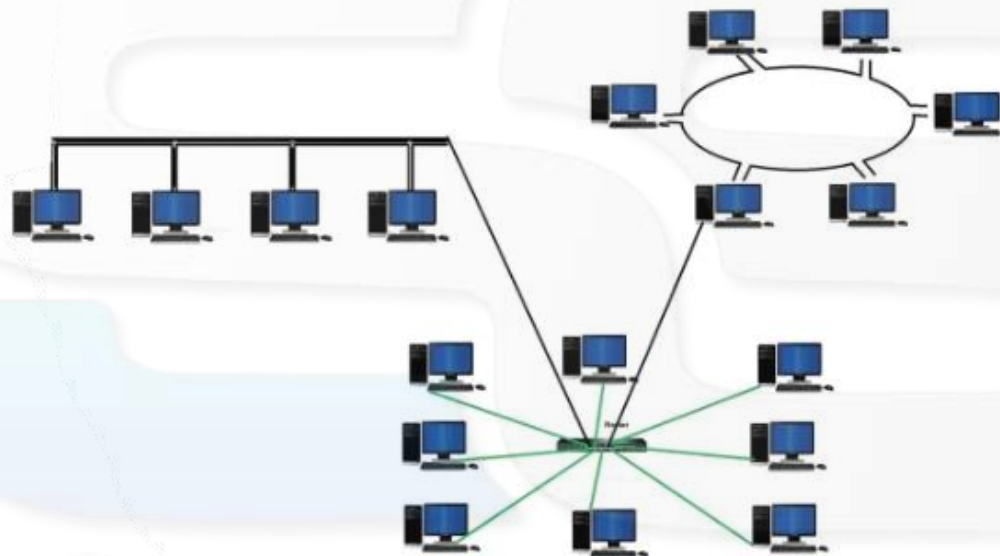
۱-۴- همبندی مش Mesh Topology

معایب توپولوژی Mesh :

- ۱- نصب و اجرای توپولوژی Mesh پیچیده است زیرا تمام دستگاه ها (نود ها) شبکه بهم متصل اند.
- ۲- به دلیل استفاده از کابل های بیشتر هزینه ، اجرای این توپولوژی زیاد است.
- ۳- این توپولوژی به فضای بیشتری برای پیوندهای (کابل کشی) اختصاصی نیاز دارد.

۱-۵- همبندی ترکیبی یا هیبریدی Hybrid Topology

از ادغام دو یا چند توپولوژی شبکه متفاوت با یکدیگر توپولوژی ترکیبی به وجود می‌آید.



مثلا ترکیب توپولوژی ستاره‌ای با توپولوژی خطی و حلقه‌ای یک توپولوژی ترکیبی را به وجود می‌آورد.

۱-۵- همبندی ترکیبی یا هیبریدی Hybrid Topology

مزایای توپولوژی Hybrid ترکیبی:

- ۱- این توپولوژی انعطاف پذیر و قابل اعتمادتر است.
- ۲- تعداد بیشتری دستگاه را شامل می شود.
- ۳- در صورت معیوب شدن قسمتی از شبکه کل شبکه از مدار خارج نخواهد شد.
- ۴- امکان اتصال توپولوژی های دیگر به آسانی فراهم می شود.
- ۵- عیب یابی یا جداسازی یک توپولوژی خاص از کل شبکه کار آسانی است.

۱-۵- همبندی ترکیبی یا هیبریدی Hybrid Topology

از معایب توپولوژی ترکیبی شبکه موارد زیر را می توان نام برد؛

۱- گران ترین توپولوژی شبکه توپولوژی ترکیبی است.

۲- مدیریت و نگهداری این شبکه سخت تر است.

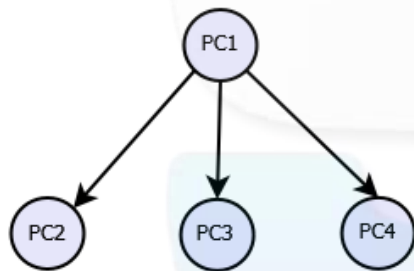
۳- هزینه کابل کشی بالایی هم دارد.

نمونه هایی از توپولوژی منطقی:

۱-۲ توپولوژی Logical Bus :

در توپولوژی Logical Bus، داده ها به صورت خطی در شبکه مشابه توپولوژی Bus گذر می کنند.

Logical Bus Topology

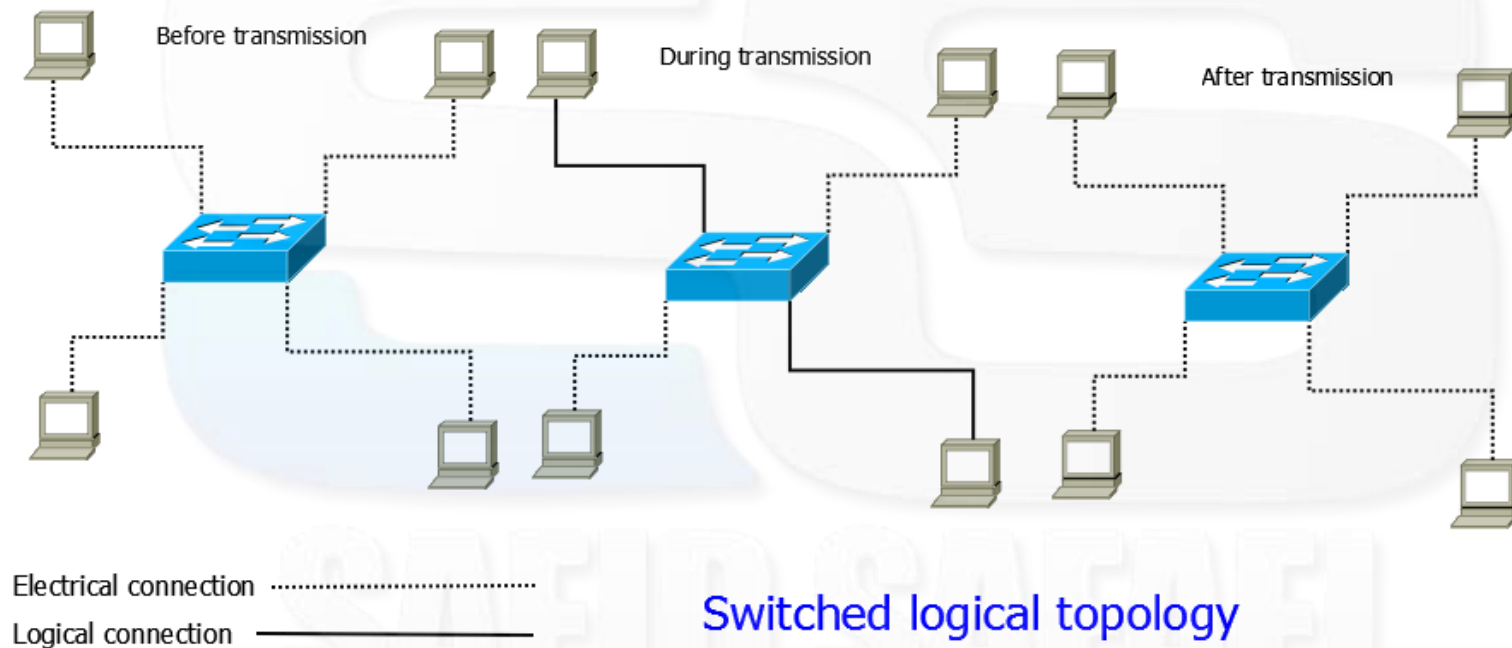


وقتی دستگاه ها با استفاده از هاب به داخل شبکه متصل می شوند ، شبکه فیزیکی واقعی شبیه توپولوژی ستاره است.

وقتی شبکه با استفاده از هاب متصل می شود ، شبکه به رسانه مشترک تبدیل می شود و داده ها بصورت خطی (مانند توپولوژی باس) در داخل محیط مشترک حرکت می کنند.

نمونه هایی از توپولوژی منطقی:

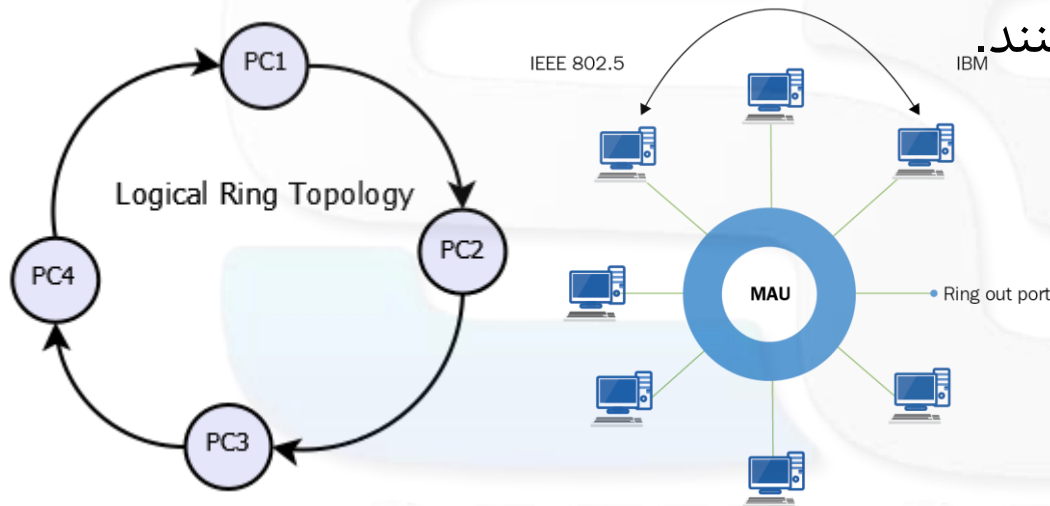
۱-۲ توپولوژی Logical Bus :



نمونه هایی از توپولوژی منطقی:

۲-۲ توپولوژی Logical Ring یا حلقه منطقی :

در توپولوژی حلقه ای منطقی ، داده ها به صورت مدور در شبکه مشابه توپولوژی حلقه حرکت می کنند.



اما شکل ظاهری شبکه های مبتنی بر حلقه منطقی، به توپولوژی ستاره ای مشابه است.

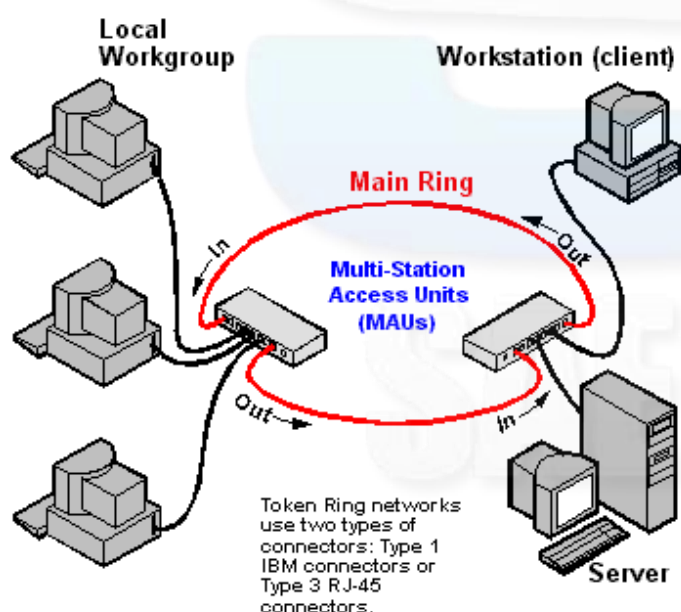
اما واحد دسترسی چندرسانه ای MAU (Media Access Unit) داده ها را به صورت مدور در داخل شبکه منتقل می کند.

نمونه هایی از توپولوژی منطقی:

۲-۲ توپولوژی Logical Ring یا حلقه منطقی :

یک MAU یا MSAU (Multi Station Access Unit) به عنوان سخت افزار مورد استفاده قرار می گیرد.

یک Packet ویژه به عنوان Token حول محور Ring می چرخد.



MAU ها برای اتصال با یکدیگر از پورت های Ring In یا Ring Out استفاده می کنند.

معیارهای انتخاب توپولوژی مناسب شبکه:

۱- ابعاد فیزیکی شبکه

اولین پرسش قبل از راه اندازی یک شبکه، بررسی ابعاد آن شبکه می باشد. اینکه چه تعداد کامپیوتر و تجهیزات مختلف دیگر قرار است در شبکه مورد نظر بکار گرفته شوند؟

معیارهای انتخاب توپولوژی مناسب شبکه:

۲- هزینه نصب و راه اندازی شبکه

تجربه ثابت کرده است که کارفرمایان همیشه به دنبال نصب و راه اندازی شبکه مورد نیاز خود با حداقل هزینه می باشند.

یعنی روند نصب و راه اندازی شبکه را طوری اداره می کنند که با انجام حداقل هزینه، تمام نیازهای اصلی شان برآورده گردد.

بطور مثال مسیرهای عبور کابل را طوری انتخاب می کنند که حداقل کابل کشی ممکن مورد نیاز باشد.

معیارهای انتخاب توپولوژی مناسب شبکه:

۳- امنیت شبکه

ارتقاء امنیت شبکه و جلوگیری از دسترسی های غیر مجاز، از دغدغه های همیشگی مدیران شبکه می باشد.

در بعضی از شبکه ها حفظ امنیت آنچنان مهم است که علاوه بر استفاده از انواع مختلف فایروال های سخت افزاری و نرم افزاری، آنتی ویروس ها و ... از توپولوژی هایی مانند Ring استفاده می کنند.

در این توپولوژی تجهیزات در حلقه ای بسته و متصل به هم قرار می گیرند و اطلاعات محرمانه فقط در یک جهت (جهت حرکت حلقه) حرکت کرده و به مقصد اصلی خواهند رسید.

معیارهای انتخاب توپولوژی مناسب شبکه:

۴- توسعه شبکه

همیشه ممکن است بنا به دلایل مختلف، شبکه نیاز به توسعه و یا تغییرات داشته باشد.

پس باید قبل از نصب و راه اندازی شبکه، با توجه به شرایط محیط و سیاست های کارفرما، از توپولوژی یا ترکیبی از توپولوژیهای مناسب استفاده نماید. مثلا ترکیبی از توپولوژی ستاره و خطی

معیارهای انتخاب توپولوژی مناسب شبکه:

۵- عملی بودن نقشه انتخابی

همیشه فاصله حرف تا عمل زیاد است و همواره شرایط ما را مجبور می کند تا از ایده آل خود فاصله گرفته و بر پایه داشته های قابل اجرا و واقعیت پیشروی کنیم.

زمانی که در نقطه شروع نصب و راه اندازی یک شبکه قرار داریم، تلاش می کنیم تا بهترین شبکه ممکن را با بهترین تجهیزات پیاده سازی نماییم.

اما هزینه اجرای پروژه، شرایط فیزیکی محیط، زمان و بسیاری از عوامل دیگر مانع از دسترسی به این مهم می شود.

پس بهتر است تا از ابتدا توپولوژی انتخاب کنیم که بتوانیم تا پایان آن را اجرا نموده و نیاز به بازگشت به عقب و دوباره کاری برای انجام تغییرات نداشته باشیم.

دستور نمایش نوع توپولوژی شبکه:

در دستور `ipconfig -all` در ستون `Node Type` نوع همبندی شبکه مشخص می شود.

```
C:\Users\Administrator>ipconfig -all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : 
Primary Dns Suffix . . . . . : 
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
```



با تشکر از همراهی شما

محمد سعید صفایی صادق



SAEID SAFAEI