# آموزش شبكه هاي كامپيوتري

## چكيده

استفاده از شبكه هاي كامپيوتري در چندين سال اخير رشد فراواني كرده وسازمانها وموسسات اقدام به برپايي شبكه نموده اند . هر شبكه كامپيوتري بايد با توجه به شرايط وسياست هاي هر سازمان ، طراحي وپياده سازي گردد. در واقع شبكه هاي كامپيوتري زير ساخت هاي لازم را براي به اشتراك گذاشتن منابع در سازمان فراهم مي آورند؛در صورتيكه اين زير ساختها به درستي طراحي نشوند، در زمان استفاده از شبكه مشكلات متفاوتي پيش آمده و بايد هزينه هاي زيادي به منظور نگهداري شبكه وتطبيق آن با خواسته هاي مورد نظر صرف شود .در زمان طراحي يك شبكه سوالات متعددي مطرح مي شود- :

براي طراحي يك شبكه بايد از كجا شروع كرد؟ -چه پارامترهايي را بايد در نظر گرفت ؟ -هدف از برپاسازي شبكه چيست ؟ -انتظار كاربران از شبكه چيست ؟ -آيا شبكه موجود ارتقاء مي بايد ويا يك شبكه از ابتدا طراحي مي شود؟ بطور كلي قبل از طراحي فيزيكي يك شبكه كامپيوتري ، ابتدا بايد خواسته ها شناسايي وتحليل شوند، مثلا در يكچه سرويس ها و خدماتي برروي شبكه ارائه خواهد شد؟ كتابخانه چرا قصد ايجاد يك شبكه را داريم واين شبكه بايد چه سرويس ها وخدماتي را ارائه نمايد؛ براي تامين سرويس ها وخدمات مورد نظر اكثريت كاربران ، چه اقداماتي بايد انجام داد ؛ مسائلي چون پروتكل مورد نظر براي استفاده از شبكه ، سرعت شبكه واز همه مهمتر مسائل امنيتي شبكه ، هريك از اينها بايد به دقت مورد بررسي قرار گيرد. سعي شده است پس از ارائه تعاريف اوليه ، مطالبي پيرامون كاربردهاي عملي آن نيز ارائه شود تا در تصميم گيري بهتر ياري كند.

## تاريخچه پيدايش شبكه

در سال ۱۹۵۷ نخستين ماهواره يعني اسپوتنيك توسط اتحاد جماهير شوروي سابق به فضا پرتاب شد . در همين دوران رقابت سختي از نظر تسليحاتي بين دو ابر قدرت آن زمان جريان داشت و دنيا در دوران جنگ سرد بهسر مي برد. وزارت دفاع آمريكا در واكنش به اين اقدام رقيب نظامي خود ،آژانس پروژه هاي تحقيقاتي پيشرفته يا آرپا )ARPA(را تأسيس كرد . يكي از پروژه هاي مهم اين آژانس تأمين ارتباطات در زمان جنگ جهاني احتمالي تعريف شده بود. در همين سالها در مراكز تحقيقاتي غيرنظامي كه در امتداد دانشگاهها بودند، تلاش براي اتصال كامپيوترها به يكديگر در جريان بود .در آن زمان كامپيوترهاي Mainframe از طريق ترمينالها به كاربران سرويس ميدادند . در اثر اهميت يافتن اين موضوع آژانس آرپا) ARPA) منابع مالي پروژه اتصال دو كامپيوتر از راه دور به يكديگر را در دانشگاه MIT بر عهده گرفت . در اواخر سال ۱۹۶۰ اولين شبكه كامپيوتري بين چهار كامپيوتر كه دو تاي آنها در MIT، يكي در دانشگاه كاليفرنيا و ديگري در مركز تحقيقاتي استنفورد قرار داشتند، راهاندازي شد . اين شبكه آرپانت) ARPAnet) نامگذاري شد . در سال ۱۹۶۵ نخستين ارتباط راه دور بين دانشگاه MIT و يك مركز ديگر نيز بر

قرار گرديد .در سال ۱۹۷۰ شركت معتبر زيراكس، يك مركز تحقيقاتي در پالوآلتو تأسيس كرد. اين مركز در طول سالها مهمترين فناوريهاي مرتبط با كامپيوتر را معرفي كرده است و از اين نظر به يك مركز تحقيقاتي افسانه اي بدل گشته است. اين مركز تحقيقاتي كه پارك) PARC) نيز ناميده مي شود، به تحقيقات در زمينه شبكههاي كامپيوتري پيوست. تا اين سالها شبكه آرپانت به امور نظامي اختصاص داشت، اما در سال ۱۹۷۲ به عموم معرفي شد. در اين سال شبكه آرپانت مراكز كامپيوتري بسياري از دانشگاه ها و مراكز تحقيقاتي را به هم متصل كرده بود. در سال ۱۹۷۲ نخستين نامه الكترونيكي از طريق شبكه منتقل گرديد.

در اين سالها حركتي غيرانتفاعي بهنام MERIT كه چندين دانشگاه بنيانگذار آن بودهاند، مشغول توسعه روشهاي اتصال كاربران ترمينالها به كامپيوتر مركزي يا ميزبان بود. مهندسان پروژه MERIT در تلاش براي ايجاد ارتباط بين كامپيوترها، مجبور شدند تجهيزات لازم را خود طراحي كنند . آنان با طراحي تجهيزات واسطه براي مينيكامپيوتر ۱۱ DECPDP-نخستين بستر اصلي يا Backboneشبكههاي كامپيوتري را ساختند. تا سالها نمونههاي اصلاح شده اين كامپيوتر با نام Processor Communications Primaryيا PCP نقش ميزبان را در شبكه ها ايفا مي كرد . نخستين شبكه از اين نوع كه چندين ايالت را به هم متصل مي كرد Michnetنام داشت .در سال ۱۹۷۳ موضوع رساله دكتراي آقاي باب متكالف) Metcalfe Bob) درباره مفهوم اترنت در مركز پارك مورد آزمايش قرار گرفت. با تثبيت اترنت تعداد شبكه هاي كامپيوتري رو افزايش گذاشت . روش اتصال كاربران به كامپيوتر ميزبان در آن زمان به اين صورت بود كه يك نرم افزار خاص بر روي كامپيوتر مركزي اجرا ميشد و ارتباط كاربران را برقرار مي كرد. اما در سال ۱۹۷٦ نرمافزار جديدي بهنام Hermes عرضه شد كه براي نخستين بار به كاربران اجازه ميداد تا از طريق يك ترمينال بهصورت تعاملي مستقيماً به سيستم MERIT متصل شوند. اين، نخستين باري بود كه كاربران ميتوانستند در هنگام برقراري ارتباط از خود بپرسند : از وقايع مهم تاريخچه شبكههاي كامپيوتري ، ابداع روش سوئيچينگ بستهاي يا Switching Packetاست. قبل از معرفي شدن اين روش از سوئيچينگ مداري يا Switching Circuit براي تعيين مسير ارتباطي استفاده مي شد. اما در سال ۱۹۷٤ با پيدايش پروتكل ارتباطي IP/TCP از مفهوم Switching Packet استفاده گستردهتري شد. اين پروتكل در سال ۱۹۸۲ جايگزين پروتكل NCP شد و به پروتكل استاندارد براي آرپانت تبديل گشت. در همين زمان يك شاخه فرعي بنام MILnetدر آرپانت، همچنان از پروتكل قبلي پشتيباني ميكرد و به ارائه خدمات نظامي مي پرداخت. با اين تغيير و تحول، شبكه هاي زيادي به بخش تحقيقاتي اين شبكه متصل شدند و آرپانت به اينترنت تبديل گشت . در اين سالها حجم ارتباطات شبكه اي افزايش يافت و مفهوم ترافيك شبكه مطرح شد .مسيريابي در اين شبكه بهكمك آدرسهاي IP بهصورت ۳۲ بيتي انجام ميگرفته است. هشت بيت اول آدرس IPبه شبكههاي محلي تخصيص داده شده بود كه به سرعت مشخص گشت تناسبي با نرخ رشد شبكهها ندارد و بايد در آن تجديد نظر شود. مفهوم شبكههاي LAN و شبكههاي WAN در سال دهه ۷۰ ميلادي از يكديگر تفكيك شدند.در آدرسدهي ۳۲ بيتي اوليه، بقيه ۲٤ بيت آدرس به ميزبان در شبكه اشاره مي كرد . در سال ۱۹۸۳ سيستم نامگذاري دامنهها) System Name Domain) بهوجود آمد و اولين سرويسدهنده نامگذاري server) )Nameراهاندازي شد و استفاده از نام بهجاي آدرسهاي عددي معرفي شد. در اين سال تعداد ميزبانهاي اينترنت از مرز ده هزار عدد فراتر رفته بود.

# شبكه كامپيوتري چيست ؟

اساسا يك شبكه كامپيوتري شامل دو يا بيش از دو كامپيوتر وابزارهاي جانبي مثل چاپگرها، اسكنرها ومانند اينها هستند كه بطور مستقيم بمنظور استفاده مشترك از سخت افـزار ونـرم افـزار، منـابع اطلاعـاتي ابزارهـاي متصـل ايجاده شده است توجـه داشـته باشـيد كـه بـه تمـامي تجهيـزات سـخت افـزاري ونـرم افـزاري موجـود در شـبكه منبع (١) Source گويند . در اين تشريك مساعي با توجه به نوع پيكربندي كامپيوتر ، هر كامپيوتر كاربر مي تواند در آن واحد منابع خود را اعم از ابزارها وداده ها با كامپيوترهاي ديگر همزمان بهره ببرد.

"دلايل استفاده از شبكه را مي توان موارد ذيل عنوان كرد:

1 - استفاده مشترك از منابع : استفاده مشترك از يك منبع اطلاعاتي يا امكانات جانبي رايانه ، بدون توجه به محل جغرافيايي هريك از منابع را استفاده از منابع مشترك گويند.

2 - .كاهش هزينه : متمركز نمودن منابع واستفاده مشترك از آنها وپرهيز از پخش آنها در واحدهاي مختلف واستفاده اختصاصـي هـر كاربر در يك سازمان كاهش هزينه را در پي خواهد داشت.

3 - . قابليت اطمينان : اين ويژگي در شبكه ها بوجود سرويس دهنده هاي پشتيبان در شبكه اشاره مي كند ، يعني به ايـن معنـا كـه مـي توان از منابع گوناگون اطلاعاتي وسيستم هـا در شـبكه نسـخه هـاي دوم وپشـتيبان تهيـه كـرد ودر صـورت عـدم دسترسي به يك از منابع اطلاعاتي در شبكه " بعلت از كارافتادن سيستم " از نسخه هاي پشـتيبان اسـتفاده كـرد .پشتيبان از سرويس دهنده ها در شبكه كارآيي،، فعاليت وآمادگي دايمي سيستم را افزايش مي دهد.

4 - .كاهش زمان : يكي ديگر از اهداف ايجاد شبكه هـاي رايانـه اي ، ايجـاد ارتبـاط قـوي بـين كـاربران از راه دور اسـت ؛ يعنـي بـدون محدوديت جغرافيايي تبادل اطلاعات وجود داشته باشد. به اين ترتيب زمان تبـادل اطلاعـات و اسـتفاده از منـابع خود بخود كاهش مي يابد.

5 - .قابليت توسعه : يك شبكه محلي مي تواند بدون تغيير در ساختار سيستم توسعه يابد وتبديل به يك شبكه بزرگتـر شـود. در اينجـا هزينه توسعه سيستم هزينه امكانات وتجهيزات مورد نياز براي گسترش شبكه مد نظر است.

6ارتباطات :كاربران مي توانند از طريق نوآوريهاي موجود مانند پست الكترونيكي ويا ديگر سيستم هاي اطـلاع رسـاني پيغـام هايشان را مبادله كنند ؛ حتي امكان انتقال فايل نيز وجود دارد .

در طراحـي شـبكه مـواردي كـه قبـل از راه انـدازي شـبكه بايـد مـد نظـر قـرار دهيـد شـامل مـوارد ذيـل هسـتند1 - :

اندازه سازمان

2 -سطح امنيت

3 -نوع فعاليت

4 -سطح مديريت

5 -مقدار ترافيك

6- بودجه

## مفهوم گره" Node " وايستگاههاي كاري" [Stations Work]

هرگاه شما كامپيوتري را به شبكه اضافه مي كنيد ، اين كامپيوتر به يك ايستگاه كاري يا گره تبديل مـي شـود .يك ايستگاه كاري ؛ كامپيوتري است كه به شبكه الصاق شده است و در واقع اصطلاح ايستگاه كاري روش ديگـري است براي اينكه بگوييم يك كامپيوتر متصل به شبكه است. يك گره چگونگي وارتباط شبكه يا ايستگاه كاري ويا هر نوع ابزار ديگري است كه به شبكه متصل است وبطور ساده تر هر چه را كه به شبكه متصل والحاق شده اسـت يك گره گويند" . براي شبكه جايگاه وآدرس يك ايستگاه كاري مترادف با هويت گره اش است.

"هرگاه شما كامپيوتري را به شبكه اضافه مي كنيد ، اين كامپيوتر به يك ايستگاه كاري يا گره تبديل مـي شـود .يك ايستگاه كاري ؛ كامپيوتري است كه به شبكه الصاق شده است و در واقع اصطلاح ايستگاه كاري روش ديگـري است براي اينكه بگوييم يك كامپيوتر متصل به شبكه است. يك گره چگونگي وارتباط شبكه يا ايستگاه كاري ويا هر نوع ابزار ديگري است كه به شبكه متصل است وبطور ساده تر هر چه را كه به شبكه متصل والحاق شده اسـت يك گره گويند" . براي شبكه جايگاه وآدرس يك ايستگاه كاري مترادف با هويت گره اش است.

## مدل هاي شبكه:

در يك شبكه ، يك كامپيوتر مي تواند هـم سـرويس دهنـده وهـم سـرويس گيرنـده باشـد. يـك سـرويس دهنـده (Server )كامپيوتري است كه فايل هاي اشتراكي وهمچنين سيستم عامل شبكه كه مديريت عمليات شـبكه را بعهده دارد - را نگهداري مي كند . براي آنكه سرويس گيرنده" Client " بتواند بـه سـرويس دهنـده دسترسـي پيدا كند ، ابتدا سرويس گيرنده بايد اطلاعات مورد نيازش را از سرويس دهنده تقاضا كند. سـپس سـرويس دهنـده اطلاعات در خواست شده را به سرويس گيرنده ارسال خواهد كرد . سه مدل از شبكه هايي كه مورد استفاده قرار مي گيرند ، عبارتند از

1 - : شبكه نظير به نظير" Peer- to- Peer "

2 -شبكه مبتني بر سرويس دهنده" Based- Server "

3 - شبكه سرويس دهنده / سرويس گيرنده" Server Client "

## مدل شبکه نظیر به نظیر:

در این شبکه ایستگاه ویژه اي جهت نگهداري فایل هاي اشتراکي وسیستم عامل شبکه وجود نـدارد. هـر ایسـتگاه مي تواند به منابع سایر ایستگاه ها در شـبکه دسترسـي پیـدا کنـد. هـر ایسـتگاه خـاص مـي توانـد هـم بعنـوان Serverوهم بعنوان Client عمل کند. در این مـدل هـر کـاربر خـود مسـئولیت مـدیریت وارتقـاء دادن نـرم افزارهاي ایستگاه خود را بعهده دارد. از آنجایي که یك ایستگاه مرکزي براي مدیریت عملیات شبکه وجـود نـدارد ، این مدل براي شبکه اي با کمتر از ۱۰ ایستگاه بکار مي رود.

## مدل شبکه مبتني بر سرویس دهنده:

در این مدل شبکه ، یك کامپیوتر بعنوان سرویس دهنده کلیه فایل ها ونرم افزارهاي اشتراکي نظیر واژه پرداز هـا، کامپایلرها ، بانك هاي اطلاعاتي وسیستم عامل شبکه را در خود نگهداري مي کند. یك کاربر مي تواند به سـرویس دهنده دسترسي پیدا کرده وفایل هاي اشتراکي را از روي آن به ایستگاه خود منتقل کند.

## مدل سرویس دهنده / سرویس گیرنده:

در این مدل یك ایستگاه در خواست انجام کارش را به سرویس دهنده ارائه مي دهد وسرویس دهنده پس از اجراي وظیفه محوله ، نتایج حاصل را به ایستگاه در خواست کننده عودت مي دهد. در ایـن مـدل حجـم اطلاعـات مبادلـه شده شبکه ، در مقایسه با مدل مبتني بر سرویس دهنده کمتر است واین مدل داراي کارایي بالاتري مي باشد.

هر شبکه اساسا از سه بخش ذیل تشکیل مي شود :ابزارهایي که به پیکربندي اصلي شبکه متصل مي شوند بعنوان مثال : کامپیوتر ها ، چاپگرها، هاب ها " Hubs"سیم ها ، کابل ها وسایر رسانه هایي که براي اتصال ابزارهاي شبکه استفاده مي شوند

## سازگار کننده ها [ Adaptor]

که بعنوان اتصال کابل ها به کامپیوتر هستند . اهمیت آنها در این است که بدون وجود آنها شبکه تنهـا شـامل چند کامپیوتر بدون ارتباط موازي است که قادر به سهیم شدن منابع یکدیگر نیستند . عملکرد سازگارکننده در این است که به دریافت وترجمه سیگنال ها ي درون داد از شبکه از جانب یك ایستگاه کاري وترجمه وارسال بـرون داد به کل شبکه مي پردازد.

## اجزا ءشبكه :

اجزا اصلي يك شبكه كامپيوتري عبارتند از:

1 -كارت شبكه : " **[NIC- Network Interface Card]5**" :

براي استفاده از شبكه وبرقراري ارتباط بين كامپيوتر ها از كارت شبكه اي استفاده مـي شـود كـه در داخـل يكـي از شيارهاي برد اصلي كامپيوتر هاي شبكه " اعم از سرويس دهنده وگيرنـده " بصـورت سـخت افـزاري وبـراي كنتـرل ارسال ودريافت داده نصب مي گردد.

۲- انتقال رسانه: **[Transmission Medium]:**

رسانه انتقال كامپيوتر ها را به يكديگر متصل كرده وموجب برقراري ارتباط بين كامپيوتر هاي يك شبكه مي شود . برخي از متداولترين رسانه هاي انتقال عبارتنـد از : كابـل زوج سـيم بهـم تابيـده Pair- Twisted " ، "كابـل كواكسيال" Coaxial " وكابل فيبر نوري"Fiber - Optic. "

۳- شبكه عامل سيستم " **[Operating System] NOS- Network** :

سيستم عامل شبكه برروي سرويس دهنده اجرا مي شود و سرويس هاي مختلفـي ماننـد: اجـازه ورود بـه سيسـتم Login"، "رمز عبور Password" ، "چاپ فايل هـا Printfiles " ، "مـديريت شـبكه " Net work management " را در اختيار كاربران مي گذارد.

## انواع شبكه از لحاظ جغرافيايي :

نـــوع شـــبكه توســـط فاصـــله بـــين كـــامپيوتر هـــاي تشـــكيل دهنـــده آن شـــبكه مشـــخص مـــي شـــود:

### شبكه محلي **[LAN= Local Area Network]**:

ارتباط واتصال بيش از دو يا چند رايانه در فضاي محدود يك سازمان از طريق كابل شبكه وپروتكل بـين رايانـه هـا وبا مديريت نرم افزاري موسوم به سيستم عامل شبكه را شبكه محلي گويند. كـامپيوتر سـرويس گيرنـده بايـد از طريق كامپيوتر سرويس دهنده به اطلاعات وامكانات به اشتراك گذاشته دسترسي يابند. همچنين ارسال ودريافت پيام به يكديگر از طريق رايانه سرويس دهنده انجام مي گيرد.

از خصوصيات شبكه هاي محلي مي توان به موارد ذيل اشاره كرد

1 - :اساسا در محيط هاي كوچك كاري قابل اجرا وپياده سازي مي باشند.

2 -از سرعت نسبتا بالايي برخوردارند.

3 -داراي يك ارتباط دايمي بين رايانه ها از طريق كابل شبكه مي باشند .

اجزاي يك شبكه محلي عبارتند از : الف - سرويس دهنده

ب - سرويس گيرنده

ج – پروتكل

د - كارت واسطه شبكه

ط - سيستم ارتباط دهنده

## گسترده شبكه [ WAN = Wide Area Network ]

اتصال شبكه هاي محلي از طريق خطوط تلفني ، كابل هاي ارتباطي ماهواره ويا ديگر سيستم هايي مخابراتي چون خطوط استيجاري در يك منطقه بزرگتر را شبكه گسترده گويند. در اين شبكه كاربران يا رايانه ها از مسافت هاي دور واز طريق خطوط مخابراتي به يكديگر متصل مي شوند. كاربران هر يك از اين شبكه ها مي توانند به اطلاعات ومنابع به اشتراك گذاشته شده توسط شبكه هاي ديگر دسترسي يابند. از اين فناوري با نام شبكه هاي راه دور" Long Haul Network " نيز نام برده مي شود. در شبكه گسترده سرعت انتقال داده نسبت به شبكه هاي محلي خيلي كمتر است. بزرگترين ومهم ترين شبكه گسترده ، شبكه جهاني اينترنت مي باشد.

## ريخت شناسي شبكه[work Net Topology]

توپولوژي شبكه تشريح كننده نحوه اتصال كامپيوتر ها در يك شبكه به يكديگر است. پارامترهاي اصلي در طراحي يك شبكه ، قابل اعتماد بودن ومقرون به صرفه بودن است. انواع متداول توپولوژي ها در شبكه كامپيوتري عبارتند از:

### 1–توپولوژي ستاره اي :Star

در اين توپولوژي ، كليه كامپيوتر ها به يك كنترل كننده مركزي با هاب متصل هستند. هرگاه كامپيوتري بخواهد با كامپيوتر ي ديگري تبادل اطلاعات نمايد، كامپيوتر منبع ابتدا بايد اطلاعات را به هاب ارسال نمايد. سپس از طريق هاب آن اطلاعات به

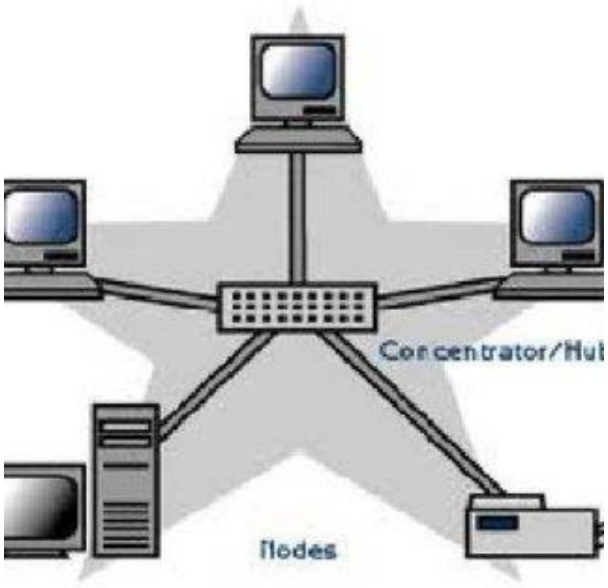
كامپيوتر مقصد منتقل شود. اگر كامپيوتر شماره يك بخواهد اطلاعاتي را به كـامپيوتر شماره ۳ بفرستد ، بايد اطلاعات را ابتدا به هاب ارسال كند، آنگاه هاب آن اطلاعات را به كـامپيوتر شـماره سـه خواهد فرستاد.

نقاط ضعف اين توپولوژي آن است كه عمليات كل شبكه به هاب وابسته است. اين بدان معناست كه اگر هاب از كار بيفتد، كل شبكه از كار خواهد افتاد . نقاط قوت توپولوژي ستاره عبارتند از :

*نصب شبكه با اين توپولوژي ساده است.

*توسعه شبكه با اين توپولوژي به راحتي انجام مي شود.

*اگر يكي از خطوط متصل به هاب قطع شود ، فقط يك كامپيوتر از شبكه خارج مي شود.




## توپولوژي حلقوي: Ring

اين توپولوژي توسط شركت IBM اختراع شد وبهمين دليل است كه اين توپولوژي بنـام Tokenring IBM مشهور است .در اين توپولوژي كليه كامپيوتر ها به گونه اي به يكديگر متصل هستند كه مجموعه آنها يك حلقـه را مـي سـازد .كامپيوتر مبدا اطلاعات را به كامپيوتري بعدي در حلقه ارسال نموده وآن كامپيوتر آدرس اطلاعات رابراي خود كپي مي كند، آنگاه اطلاعات را به كامپيوتر بعدي در حلقه منتقل خواهد كرد وبهمين ترتيب اين روند ادامـه پيـدا مـي كند تا اطلاعات به كامپيوتر مبدا برسد. سپس كامپيوتر مبدا اين اطلاعات را از روي حلقه حذف مي كند.

نقاط ضعف توپولوژي فوق عبارتند از:

*اگر يك كامپيوتر از كار بيفتد ، كل شبكه متوقف مي شود.

*به سخت افزار پيچيده نياز دارد " كارت شبكه آن گران قيمت است.

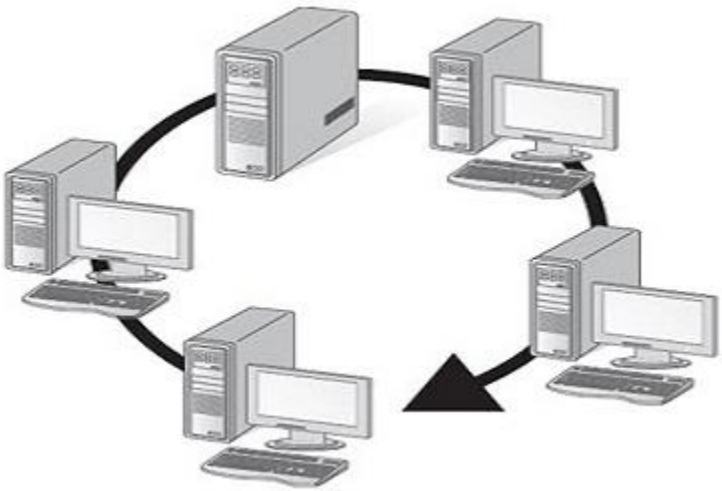
* " براي اضافه كردن يك ايستگاه به شبكه بايد كل شبكه را متوقف كرد.

نقاط قوت توپولوژي فوق عبارتند از:

* نصب شبكه با اين توپولوژي ساده است.

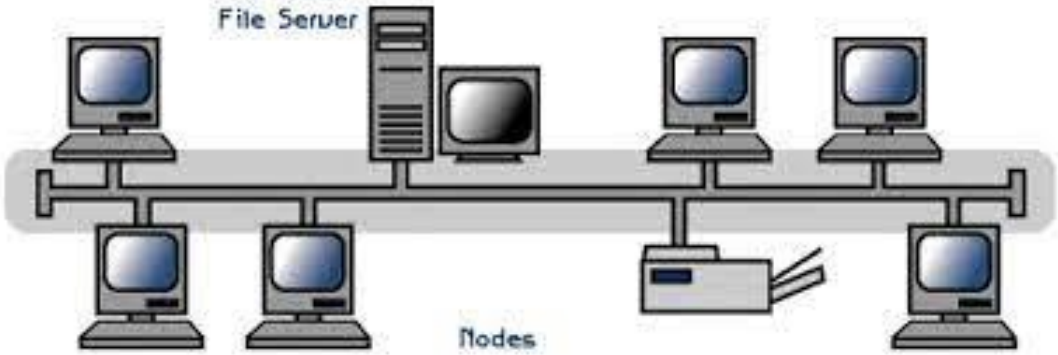
* .توسعه شبكه با اين توپولوژي به راحتي انجام مي شود.

* .در اين توپولوژي از كابل فيبر نوري ميتوان استفاده كرد.



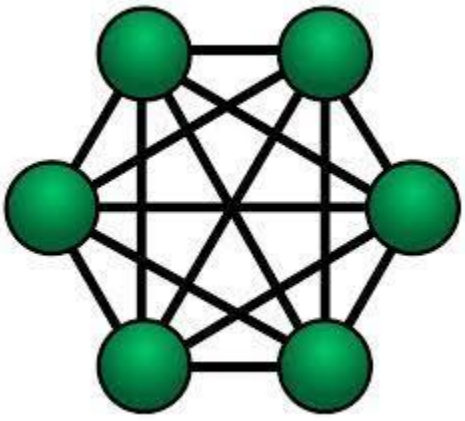
## توپولوژي اتوبوسي :BUS

در يك شبكه خطي چندين كامپيوتر به يك كابل بنام اتوبوسي متصل مي شوند. در اين توپولوژي ، رسانه انتقال بين كليه كامپيوتر ها مشترك است. يكي از مشهورترين قوانين نظارت بر خطوط ارتباطي در شبكه هاي محلي اترنت است. توپولوژي اتوبوس از متداوالترين توپولوژي هايي است كه در شبكه محلي مورد استفاده قرار مي گيرد. سادگي ، كم هزينه بودن وتوسعه آسان اين شبكه ، از نقاط قوت توپولوژي اتوبوسي مي باشد. نقطه ضعف عمده اين شبكه آن است كه اگر كابل اصلي كه بعنوان پل ارتباطي بين كامپيوتر هاي شبكه مي باشد قطع شود، كل شبكه از كار خواهد افتاد.



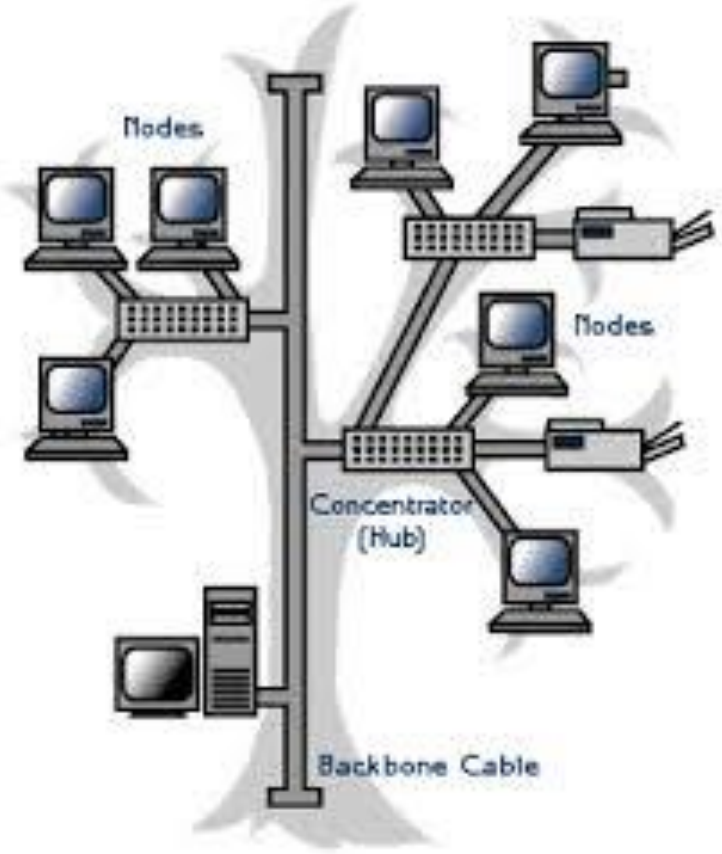

## توپولوژي توري : Mesh

در اين توپولوژي هر كامپيوتري مستقيما به كليه كامپيوترهاي شبكه متصل مي شود. مزيت اين توپولوژي آن است كه هر كامپيوتر با ساير كامپيوتر ها ارتباطي مجزا دارد. بنابراين ، اين توپولوژي داراي بالاترين درجه امنيت واطمينان مي باشد. اگر يك كابل ارتباطي در اين توپولوژي قطع شود ، شبكه همچنان فعال باقي مي ماند .از نقاط ضعف اساسي اين توپولوژي آن است كه از تعداد زيادي خطوط ارتباطي استفاده مي كند، مخصوصا زمانيكه تعداد ايستگاه ها افزايش يابند. به همين جهت اين توپولوژي از نظر اقتصادي مقرون به صرفه نيست .براي مثال ، در يك شبكه با صد ايستگاه كاري ، ايستگاه شماره يك نيازمند به نود ونه مي باشد. تعداد كابل هاي مورد نياز در اين توپولوژي با رابطه N(N-1)/2محاسبه مي شود كه در آن N تعداد ايستگاه هاي شبكه مي باشد .



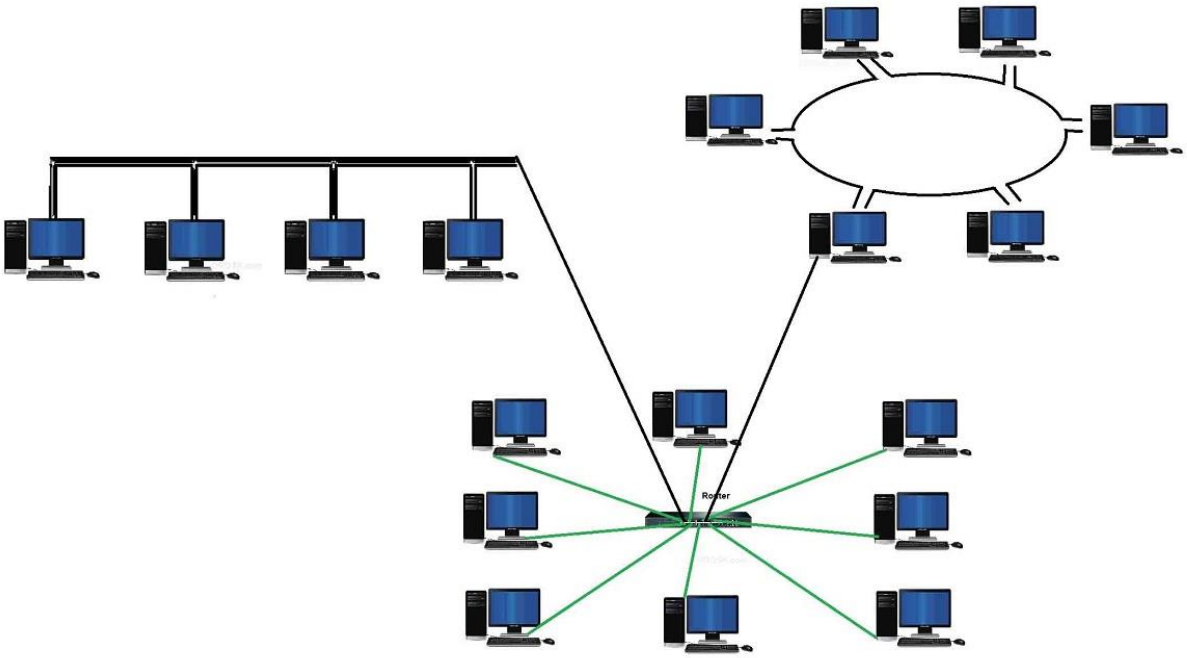
## توپولوژي درختي :Tree

اين توپولوژي از يك يا چند هاب فعال يا تكرار كننده براي اتصال ايستگاه ها به يكديگر استفاده مـي كنـد. هـاب مهمترين عنصر شبكه مبتني بر توپولوژي در ختي است : زيرا كليه ايستگاه ها را به يكديگر متصل مي كند. وظيفه هاب دريافت اطلاعات از يك ايستگاه و تكرار وتقويت آن اطلاعات وسپس ارسال آنها به ايستگاه ديگر مي باشد.



## توپولوژي تركيبي :Hybrid

اين توپولوژي تركيبي است از چند شبكه با توپولوژي متفاوت كه توسط يـك كابـل اصـلي بنـام اسـتخوان بنـدي" bone Back " به يكديگر مرتبط شده اند . هر شبكه توسط يك پـل ارتبـاطي" Bridg " بـه كابـل اسـتخوان بندي متصل مي شود.




## پروتكل :

براي برقراري ارتباط بين رايانه ها ي سرويس گيرنده و سرويس دهنده قوانين كامپيوتري براي انتقال ودريافت داده مشخص شده اند كه به قرارداد يا پروتكل موسومند. اين قرارداد ها وقوانين بصورت نرم افزاري در سيسـتم بـراي ايجاد ارتباط ايفاي نقش مي كنند. پروتكل با قرارداد ، در واقع زبان مشترك كامپيوتري است كه بـراي درك وفهـم رايانه بهنگام در خواست وجواب متقابل استفاده مي شود. پروتكـل تعيـين كننـده مشخصـه هـاي شـبكه ، روش دسترسي وانواع فيزيكي توپولوژي ها ، سرعت انتقال داده ها وانواع كابل كشي است .

پروتكل هاي شبكه : مـا در ايـن دسـتنامه تنهـا دو تـا از مهمتـرين پروتكـل هـاي شـبكه را معرفـي مـي كنـيم " :
پروتكـــــــــــل كنتـــــــــــرل انتقـــــــــــال / پروتكـــــــــــل اينترنـــــــــــت

**"Protoc l/ Inernet Protocol Tcp / ip= Transmission Control"**

پروتكل فوق شامل چهار سطح است كه عبارتند از

الف - سطح لايه كاربرد **" Application"**:

ب - سطح انتقال **" Transporter"**

ج - سطح اينترنت **" Internet"**

د - سطح شبكه] **Net work**

"از مهمترين ومشهورترين پروتكل هاي مورد استفاده در شبكه اينترنت است اين بسته نـرم افـزاري بـه اشـكال مختلف براي كامپيوتر ها وبرنامه ها ي مختلف ارائه مي گردد ip/Tcp .از مهمترين پروتكل هاي ارتباطي شـبكه در جهان تلقي مي شود ونه تنها برروي اينترنت وشبكه هاي گسترده گوناگون كاربرد دارد، بلكه در شبكه هاي محلـي مختلف نيز مورد استفاده قرار مي گيردو در واقع اين پروتكل زبان مشترك بين كامپيوتر هـا بـه هنگـام ارسـال و دريافت اطلاعات يا داده مي باشد. اين پروتكل به دليل سادگي مفاهيمي كه در خود دارد اصطلاحا به سيسـتم بـاز مشهور است ، برروي هر كامپيوتر وابر رايانه قابل طراحي وپياده سازي است. از فاكتورهاي مهم كـه ايـن پروتكـل بعنوان يك پروتكل ارتباطي جهاني مطرح مي گردد، به موارد زير مي توان اشاره كرد:

1 -اين پروتكل در چار چوب **UNIX Operating System** ساخته شده وتوسط اينترنت بكار گرفتـه مـي شود

2 - .برروي هر كامپيوتر قابل پياده سازي مي باشد

3 - .بصورت حرفه اي در شبكه هاي محلي وگسترده مورد استفاده قرار مي گيرد

4 - .پشتيباني از مجموعه برنامه ها وپروتكل هاي استاندارد ديگر چون پروتكل انتقال فايـل " FTP " وپروتكـل دوسويه

. **" Point to point Protcol = PPP "**

بنياد واساس پروتكل ip/Tcp آن است كه براي دريافت و ارسال داده ها يا پيام پروتكل مذكور ؛ پيام ها وداده ها را به بسته هاي كوچكتر وقابل حمل تر تبديل مي كند ، سپس اين بسته ها به مقصد انتقال داده مي شـود ودر نهايت پيوند اين بسته ها به يكديگر كه شـكل اوليـه پيـام هـا وداده هـا را بخـود مـي گيـرد ، صـورت مـي گيـرد .يكي ديگر از ويژگي هاي مهم اين پروتكل قابليت اطمينان آن در انتقال پيام هاست يعنـي ايـن قابليـت كـه بـه بررسي وبازبيني بسته ها ومحاسبه بسته هاي دريافت شده دارد. در ضمن اين پروتكل فقط براي استفاده در شـبكه اينترنت نمي باشد. بسياري از سازمان وشركت ها براي ساخت وزير بناي شبكه خصوصي خود كه از اينترنت جدا مي باشد نيز در اين پروتكل استفاده مي كنند.

## –پروتكل سيستم ورودي وخروجي پايه شبكه

**Net work basic input/ outputSystem=Net Bios IBM** واسطه يا رابطي است كه توسط IBM بعنوان استانداردي براي دسترسي به شبكه توسعه يافت . اين پروتكل داده ها را از لايـه بـالاترين دريافـت كرده وآنها را به شبكه منتقل مي كند. سيستم عاملي كه با اين پروتكل ارتبـاط برقـرار مـي كنـد سيسـتم عامـل شبكه" NOS" ناميده مي شود كامپيوتر ها از طريق كارت شبكه خود به شبكه متصل مي شوند. كارت شبكه به سيستم عامل ويژه اي براي ارسال اطلاعات نياز دارد. اين سيستم عامل ويژه را BIOS Net مـي نامنـد كـه در حافظه ROM كارت شبكه ذخيره شده است Net BIOS .همچنين روشي را براي دسترسي به شبكه ها با پروتكل هاي مختلف مهيا مي كند . اين پروتكـل از سخت افزار شبكه مستقل است . اين پروتكل مجموعه اي از فرامين لازم براي در خواست خدمات شبكه اي سطح پايين را براي برنامه هاي كاربردي فراهم مي كند تا جلسات لازم براي انتقال اطلاعات در بين گره ها ي يـك شـبكه را هدايت كنند.

در حال حاضر وجود **"Net BIOS Net BEUI= Net BIOS Enhansed User Interface "** امتيازي جديد مي دهد كه اين امتياز درواقع ايجاد گزينه انتقال اسـتاندارد اسـت و BEUI Net در شـبكه هـاي محلي بسيار رايج است. همچنين قابليت انتقال سريع داده ها را نيز دارد . اما چون يك پروتكل غير قابـل هـدايت است به شبكه هاي محلي محدود شده است.

## مدل OSI Open System Interconnection:

اين مدل مبتني بر قراردادي است كه سـازمان اسـتانداردهاي جهـاني ايـزو بعنـوان مرحلـه اي از اسـتاندارد سـازي قراردادهاي لايه هاي مختلف توسعه دارد . نام اين مدل مرجـع بـه ايـن دليـل ا اس آي اسـت چونكـه بـا اتصـال سيستم هاي باز سروكار دارد وسيستم هاي باز سيستم هايي هستند كه براي ارتباط باسيستم هاي ديگر باز هستند اين مدل هفت لايه دارد كه اصولي كه منجر به ايجاد اين لايه ها شده اند عبارتند از:

1 - وقتي نياز به سطوح مختلف از انتزاع است ، لايه اي بايد ايجاد شود.

2 - .هر لايه بايد وظيفه مشخصي داشته باشد.

3 - .وظيفه هر لايه بايد با در نظر گرفتن قراردادهاي استاندارد جهاني انتخاب گردد.

4 - .مرزهاي لايه بايد براي كمينه كردن جريان اطلاعات از طريق رابط ها انتخاب شوند.

اكنون هفت لايه را به نوبت از لايه پايين مورد بحث قرار مي دهيم

### 1 -لايه فيزيكي :

به انتقال بيتهاي خام برروي كانال ارتباطي مربوط مي شود. در اينجا مدل طراحي با رابط هاي مكانيكي ، الكتريكي ، ورسانه انتقال فيزيكي كه زير لايه فيزيكي قراردارند سروكار دارد.

### 2 -لايه پيوند ها :

مبين نوع فرمت هاست مثلا شروع فريم ، پايان فريم، اندازه فريم وروش انتقال فريم . وظايف اين لايه شامل موارد زير است : مديريت فريم ها ، خطايابي وارسال مجدد فريم ها، ايجاد تمايز بين فريم ها داده وكنترل وايجاد هماهنگي بين كامپيوتر ارسال كننده ودريافت كننده داده ها.

پروتكل هاي معروف براي اين لايه عبارتند از:

الف - پروتكل SDLC كه براي مبادله اطلاعات بين كامپيوتر ها بكار مي رود و اطلاعات را به شكل فريم سازماندهي مي كند.

ب - پروتكل HDLC كه كنترل ارتباط داده اي سطح بالا زير نظر آن است وهدف از طراحي آن اين است كه با هر نو ع ايستگاهي كاركند از جمله ايستگاههاي اوليه ، ثانويه وتركيبي

### 3 -لايه شبكه :

وظيفه اين لايه ، مسير يابي مي باشد ، اين مسير يابي عبارتست از : تعيين مسير متناسب براي انتقال اطلاعات لايه شبكه آدرس منطقي هر فريم را بررسي مي كند . و آن فريم را بر اساس جدول مسير يابي به مسير ياب بعدي مي فرستد . لايه شبكه مسئوليت ترجمه هر آدرس منطقي به يك آدرس فيزيكي را بر عهده دارد. پس مي توان گفت برقراري ارتباط يا قطع آن ، مولتي پلكس كردن از مهمترين وظايف اين لايه است. از نمونه بارز خدمات اين لايه ، پست الكترونيكي است.

### 4 -لايه انتقال:

وظيفه ارسال مطمئن يك فريم به مقصد را برعهده دارد . لايه انتقال پس از ارسال يك فريم به مقصد ، منتظر مي ماند تا سيگنالي از مقصد مبني بر دريافت آن فريم دريافت كند. در صورتيكه لايه محل در منبع سيگنال مذكور را از مقصد دريافت نكند. مجددا اقدام به ارسال همان فريم به مقصد خواهد كرد.

### 5 - .لايه اجلاس:

وظيفه برقراري يك ارتباط منطقي بين نرم افزار هاي دو كامپيوتر ي كه به يكديگر متصل هستند به عهده اين لايه است. وقتي كه يك ايستگاه بخواهد به يك سرويس دهنده متصل شود ، سرويس دهنده فرايند برقراري ارتباط را بررسي مي كند، سپس از ايستگاه ، درخواست نام كاربر، ورمز عبور را خواهد كرد. اين فرايند نمونه اي از يك اجلاس مي باشد.

### 6 -لايه نمايش :

اين لايه اطلاعات را از لايه كاربرد دريافت نموده ، آنها را به شكل قابل فهم براي كامپيوتر مقصد تبديل مي كند . اين لايه براي انجام اين فرايند اطلاعات را به كدهاي ASCII ويا Unicode تبديل مي كند

### 7 - .لايه كاربرد:

اين لايه امكان دسترسي كاربران به شبكه را با استفاده از نرم افزارهايي چـون FTP- mail-E و.... فـراهم مـي سازد.

## ابزارهاي اتصال دهنده" : Devices Connectivity "

ابزارهاي اتصال به يك شبكه اضافه مي گردند تا عملكرد وگستره شبكه وتوانايي هاي سخت افزاري شبكه را ارتقاء دهند . گستره وسيعي از ابزارهاي اتصال در شبكه وجود دارند اما شما احتمالا بـراي كـار خـود بـه ابزارهـاي ذيـل نيازمنـد خواهيد بود.

### 1 -كنترل كننده ها [ Reapeaters]

تكرار كننده وسيله اي است كه براي اتصال چندين سگمنت يك شبكه محلي بمنظـور افـزايش وسـعت مجـاز آن شبكه مورد استفاده قرار مي گيرد . هر تكرار كننده از درگاه ورودي " Port " خود داده ها را پذيرفتـه وبـا تقويـت آنها ، داده ها را به درگاهي خروجي خود ارسال مي كند. يك تكرار كننده در لايه فيزيكي مدل OSI عمل مـي كنـد .هر كابل يا سيم بكار رفته در شبكه كه بعنوان محلي براي عبور ومرور سـيگنال هاسـت آسـتانه اي دارد كـه در آن آستانه سرعت انتقال سيگنال كاهش مي يابد ودر اينجا تكرار كننده بعنوان ابزاري است كه اين سرعت عبـور را در طول رسانه انتقال تقويت مي كند.

### 2 -هاب ها [Hubs]

ابزاري هستند در شبكه كه براي اتصال يك يا بيش از دو ايستگاه كاري به شبكه مورد استفاده قرار مي گيـرد ويـك ابزار معمول براي اتصال ابزارهاي شبكه است . هابها معمولا براي اتصال سگمنت هاي شبكه محلي استفاده مي شوند. يك هاب داراي در گاهي هاي چند گانه است. وقتي يك بسته در يك درگاهي وارد مي شود به ساير در گـاهي ها كپي مي شود تا اينكه تمامي سگمنت هاي شبكه محلي بسته ها را ببينند. سه نوع هاب رايج وجود دارد:

الف - هاب فعال : كه مانند آمپلي فاير عمل مي كند و باعث تقويت مسير عبور سينگال ها مي شود واز تصادم وبرخورد سيگنال ها در مسير جلوگيري بعمل مي آورد . اين هاب نسبتا قيمت بالايي دارد.

ب - غير فعال : كه بر خلاف نوع اول كه در مورد تقويت انتقال سيگنال ها فعال است اين هاب منفعل است.

ج - آميخته : كه قادر به تركيب انواع رسانه ها " كابل كواكسيال نازك ،ضخيم و....." وباعث تعامل درون خطي ميان سـاير هـا بها مي شود.

### 3 -مسير ياب ها:[ Routers]

در شبكه سازي فرايند انتقال بسته هاي اطلاعاتي از يك منبع به مقصد عمل مسير يـابي اسـت كـه تحـت عنـوان ابـزاري تحـت عنـوان مسـير يـاب انجـام مـي شـود. مسـير يـابي يـك شاخصـه كليـدي در اينترنـت است زيرا كه باعث مي شود پيام ها از يك كامپيوتر به كامپيوتر ديگر منتقل شوند. ايـن عملكـرد شـامل تجزيـه وتحليل مسير براي يافتن بهترين مسير است. مسير ياب ابزاري است كه شبكه هاي محلي را بهم متصل مي كند يا به بيان بهتر بيش از دو شبكه را بهم متصل مي كند .مسير ياب بر حسب عملكردش به دونوع زير تقسيم مي شود :الف - مسيرياب ايستا : كه در اين نوع ، جدول مسير يابي توسط مدير شبكه كه تعيين كننـده مسـير مـي باشـد بطور دستي مقدار دهي مي شود.

ب - مسير ياب پويا : كه در اين نوع ، جدول مسير يابي خودش را، خود تنظيم مي كنـد وبطـور اتوماتيـك جـدول مسيريابي را روز آمد مي كند.

### 4-دروازه ها :Gateways

دروازه ها در لايه كاربرد مدل ا اس اي عمل مي كنند. كاربرد آن تبديل يـك پروتكـل بـه پروتكـل ديگـر اسـت. هـر هنگام كه در ساخت شبكه هدف استفاده از خدمات اينترنت است دروازه ها مقولـه هـاي مطـرح در شـبكه سـازي خواهند بود .

### پل ها :Bridge

يك پل براي اتصال سگمنت هاي يك شبكه " همگن " به يكديگر مورد استفاده قرار مـي گيـرد. يـك پـل در لايـه پيوند داده ها " " Data linkعمل مي كند.

پل ها فريم ها را بر اساس آدرس مقصدشان ارسال مي كنند. آنها همچنين مي تواننـد جريـان داده هـا را كنتـرل نموده وخطاهايي را كه در حين ارسال داده ها رخ مي دهد .

عملكرد اين پل عبارتست از تجزيه وتحليل آدرس مقصد يك فريم ورودي واتخاذ تصميم مناسب بـراي ارسـال آن به ايستگاه مربوطه . پل ها قادر به فيلتر كردن فريم ها مي باشند. فيلتر كردن فريم براي حذف فريم هاي عمومي يا همگاني كه غير ضروري هستند مفيد مي باشد، پل ها قابل برنامه ريزي هستند ومي توان آنهـا را بـه گونـه اي برنامه ريزي كرد كه فريم هاي ارسال شده از طرف منابع خاصي را حذف كنند .

با تقسيم يك شبكه بزرگ به چندين سگمنت واستفاده از يك پل براي اتصـال آنهـا بـه يكـديگر ، تـوان عمليـاتي شبكه افزايش خواهد يافت . اگر يك سگمنت شبكه از كار بيفتد ، ساير سگمنت ها ي متصل به پـل مـي تواننـد شـبكه را فعـال نگـه دارنـد ، پـل هـا موجـب افـزايش وسـعت شـبكه محلـي مـي شـوند.

### سوئيچ ها :Switches

سوئيچ نوع ديگري از ابزارهايي است كه براي اتصال چند شبكه محلي به يكديگر مورد استفاده قرار مي گيرد كه باعث افزايش توان عملياتي شبكه مي شود. سوئيچ وسيله اي است كه داراي درگاه هاي متعدد است كه بسته ها را از يك درگاه مي پذيرد، آدرس مقصد را بررسي مي كند وسپس بسته ها را به درگاه مورد نظر " كه متعلق به ايستگاه ميزبان با همان آدرس مقصد مي باشد" ارسال مي كند. اغلب سوئيچ هاي شبكه محلي در لايه پيوند داده هاي مدل ا اس آي عمل مي كند .سوئيچ ها بر اساس كاربردشان به متقارن" Symmetric" ونامتقارن" Asymmetric " تقسيم مي شوند .در نوع متقارن ، عمل سوئيچينگ بين سگمنت هايي كه داراي پهناي باند يكسان هستند انجام مي دهد يعني 10mbpsبه ۱۰ gmbpsو.... سوئيچ خواهد شد. اما در نوع نامتقارن اين عملكرد بين سگمنت هايي با پهناي باند متفاوت انجام مي شود.

دو نوع سوئيچ وجود دارد كه عبارتند از:

**1 -سوئيچ through - Cut :** اين نوع سه يا چهار بايت اول يك بسته را مي خواند تا آدرس مقصد آنرا بدست آورد ، آنگاه آن بسته را به سگمنت داراي آدرس مقصد مذكور ارسال مي كند اين در حالي است كه قسمت باقي مانده بسته را از نظر خطايابي مورد بررسي قرار نمي دهد.

**2 -سوئيچ forward - and- Store :** اين نوع ابتدا كل بسته را ذخيره كرده سپس آن را خطايابي مي كند ، اگر بسته اي داراي خطا بود آن بسته را حذف مي كند ، در غير اينصورت آن بسته را به مقصد مربوطه ارسال خواهد كرد. اين نوع براي شبكه محلي بسيار مناسبتر از نوع اول است زيرا بسته هاي اطلاعاتي خراب شده را پاكسازي مي كند و بهمين دليل اين سوئيچ باعث كاهش بروز عمل تصادف خواهد شد

## شبكه Fully Switched

در يك شبكه Switched Fully ، سوئيچ ها ، هاب هاي يك شبكه Ethernet را با يگ سگمنت مختص به هر يك از نودها عوض مي كند. اين سگمنت ها به سوئيچي وصل مي باشند كه اين سوئيچ چندين سگمنت مربوطه را ساپورت مي كند. از آنجائيكه سوئيچ و نود تنها قطعات موجود در داخل يك سگمنت هستند. در نتيجه ، سوئيچ هر ارسالي را قبل از رسيدن به نود ديگر ، دريافت مي كند و آن را از يك سگمنت مناسب عبور مي دهد. از آنجائيكه هر سگمنت فقط يك نود را تحت پوشش قرار مي دهد ، در نتيجه دامنه اين ساختار به گيرنده مورد نظر ختم مي شود .خصوصيت مذكور در يك شبكه سوئيچ دار اين امكان را مي دهد تا همزمان مكالمات متعددي تحقق يابد . سوئيچينگ ، امكان برقراري يك رابطه كاملا Duplex Full را در شبكه محقق ميسازد. قبل از سوئيچينگ، شبكه به صورت duplex half مي باشد. بدان معنا كه ديتا فقط در يك مسير مي تواند ارسال شود اما در يك شبكه كه از سوئيچ استفاده مي كند ، در هر يك از نودها كه فقط با سوئيچ در ارتباطند و هيچ ارتباطي مستقيمي بين نودها وجود ندارد. در نتيجه اطلاعات مي تواند به صورت همزمان از نود به سوئيچ و از سوئيچ به نود ارسال شود يعني ارتباط Duplex Fullاست.

در شبكه هاي كاملا سوئيچ شده از كابل هاي نوري Fiber ، goptic يا كابل هاي Pair Twisted استفاده مي شود. در چنين محيطي ، نودها مي توانند از فرايند تشخيص برخورد اطلاعات با يكديگر صرف نظر كنند. از آنجائيكه نودها تنها قطعاتي هستند كه به كابل يا مديا دسترسي دارند در نتيجه مي توانند از جستجو و آشكار كردن برخورد بسته هاي اطلاعاتي صرف نظر كنند و بسته ها را به هر جا كه مي خواهند ارسال كنند . اين نوع جريان ترافيك به نودها اجازه مي دهد تا اطلاعات را به سمت سوئيچ ارسال كنند همانطور كه سوئيچ ها اطلاعات را به طرف نودها ارسال مي كنند. اين فرايند منجر به محيطي عادي از هر گونه برخورد اطلاعات با يكديگر مي شود. ارسال اطلاعات به صورت دو طرفه ، سرعت شبكه را به شكل موثرتر افزايش مي دهد. اگر سرعت شبكه ۱۰ Mbpsباشد در نتيجه هر يك از نودها اطلاعاتي را همزمان به همين سرعت ارسال مي كنند.

## شبكه هاي مختلط

اكثر شبكه ها صرفا فقط از سويچ در شبكه استفاده نمي كنند چون اگر سوئيچ بخواهد جايگزين تمام هاب هاي شبكه شود ، اين كار به قيمت مناسبي تمام نميشود. در عوض براي رسيدن به يك قيمت مناسب و سودآور ، از تركيب سوئيچ و هاب استفاده مي شود. به طور مثال يك شركت ممكن است از هاب براي اتصال كامپيوترهاي موجود در هر يك از دپارتمان ها استفاده كرده و براي اتصال هاب دپارتمان ها با يكديگر از سوئيچ استفاده كند.

## روتر و سوئيچ

همانطور كه گفته شد يك سوئيچ مي تواند در نحوه برقراري ارتباط بين نودها تغيير اساسي ايجاد كند. اما شما از وجه تمايز سوئيچ و روتر تعجب مي كنيد. سوئيچ ها معمولاً با استفاده از آدرس هاي MAC در لايه دوم مدل مرجع OSI كه ديتا لينك است كار مي كند در حاليكه روترها در لايه سوم يا Network با آدرس هاي مربوط به همين لايه مانند آدرس هاي لايه IP , IPX كار مي كنند. مضاف بر اين ، الگوريتم سوئيچ در هدايت بسته هاي اطلاعاتي با الگوريتم روترها متفاوت است. يكي از تفاوت هاي الگوريتم بين سوئيچ و روترها ، در نحوه دريافت اعلان همگاني ( broadcast ) مي باشد. در هر شبكه اي ، ارسال بسته به تمام نودها )broadcast ) يكي از ضروري ترين عواملي است كه در نحوه كار شبكه دخالت دارد. هرگاه يكي از نودها بخواهد اطلاعاتي را ارسال كند و گيرنده آن را نشناسد ، در اين صورت يك پكت اعلان همگاني يا Broadcast به تمامي نودها ارسال مي كند .به طور مثال اگر كامپيوتر جديدي وارد مجموعه نودهاي شبكه شود در اين صورت توسط يك پكت Broadcastحضور خود را به تمامي نودها اطلاع مي دهد .هاب ها و سوئيچ ها هر بسته اطلاعاتي اعلان همگان Packet ) ) Broadcastدريافت شده را به تمامي سگمنت هاي موجود در محدوده اعلان ارسال مي كنند. حال آنكه روترها اين گونه عمل نمي كنند. مجددا به مثال چهار راه توجه كنيد. اهميتي ندارد كه ترافيك جاري در يك تقاطع ، به كدامين جهت در حركت مي باشد. اگر اين تقاطع در يك سرحد بين المللي واقع شده باشد. براي عبور از اين تقاطع شما مي بايد گارد مرزي را از آدرس خود مطلع سازيد. اگر شما مقصد خود را مشخص نسازيد ، گارد مانع از عبور شما مي شود. روترها نيز در شبكه همانند گارد مرزي عمل مي كنند ، اگر يك بسته اطلاعاتي آدرس مشخص از گيرنده را نداشته باشد. روتر از عبور ديتا جلوگيري مي كند ، اين باعث جداسازي شبكه ها از يكديگر مي شود. زمانيكه قسمت هاي مختلف در يك شبكه بخواهند با هم صحبت كنند سوئيچ وارد عمل شده و اگر قرار باشد كامپوترها با خارج از شبكه داخلي صحبت كنند روتر وارد عمل مي شود.

# Packet–Switching

سوئيچ ها بر مبناي Packet -Switching كار مي كنند و بين سگمنت هايي كه از نظر بعد مكاني از هم به حد كافي دور مي باشند ، ارتباط برقرار مي سازد. بسته هاي اطلاعاتي وارده در buffer نگهداري مي شوند. آدرس هاي MAC در قسمت هدر فريم نگهداري مي شوند. آدرس هاي مذكور كه در اين قسمت قرار دارد ، خوانده مي شوند و با جدول مك سوئيچ (MAC Table) مقايسه مي گردند. همچنين فريم اترنت در يك شبكه LAN قسمتي به نام Payload دارد. كه شامل Address MACمبدا و مقصد مي باشد. همانطور كه قبلا گفته شد سوئيچ آدرس مك مبدا و مقصد را چك كرده و در صورتيكه آدرس مقصد را در جدول مك آدرس هاي خود داشت براي مقصد ارسال مي كند.

سوئيچ هايPacket- based براي تعيين مسير ترافيك از يكي از سه روش زير استفاده مي كند :.

Cut-through

Store-and-forward

Fragment-free

## Cut-through

در اين روش ، سوئيچ آدرس هاي MAC را به محض دريافت بسته مي خواند و سپس ٦ بايت MAC اطلاعات مربوط به آدرس را ذخيره كرده و با وجود اينكه ما بقي بسته ها در حال رسيدن به سوئيچ مي باشند ، اقدام به ارسال بسته مذكور به سمت نود مقصد مي نمايد.

## Store-and-forward

سوئيچي كه از اين روش استفاده مي كند ، ابتدا تمام اطلاعات داخل بسته را دريافت و نگهداري مي كند و قبل از ارسال بسته مورد نظر به دنبال خطاي CRC و يا مشكلات ديگر مي گردد. در صورتي كه بسته داراي خطايي باشد آن بسته را كنار مي گذارد. در غير اينصورت سوئيچ آدرس كارت شبكه گيرنده را جستجو كرده و سپس آن را براي نود مقصد ارسال مي دارد. بيشتر سوئيچ ها همزمان از دو روش فوق استفاده مي كنند مثلاً ابتدا از روش through-Cut استفاده كرده ولي به محض برخورد با يك خطا ، روش خود را تغيير مي دهد و به شيوه Store- and- forward عمل مي كند ، از آنجائيكه روش through-Cut قادر به اصلاح خطا نمي باشد در نتيجه سوئيچ هاي كمتري از اين روش استفاده مي كنند ولي از سرعت بالاتري برخوردار است.

## Fragment-Free

سوئيچ ها از اين روش كمتر استفاده مي كنند. اين روش مانند روش اول مي باشد با اين تفاوت كه در اين شيوه ، سوئيچ قبل از ارسال بسته ، ٦٤ بايت اول آن را نگه مي دارد اين كار به خاطر آن است كه بيشتر خطا و برخوردها در طول اولين ٦٤ بايت بسته اطلاعاتي اتفاق مي افتد.

## Switch Configurations

سوئيچ هاي LAN از نظر شكل فيزيكي با هم متفاوتند ، در حال حاضر ، سوئيچ ها داراي سه شكل عمده مي باشند:

Shared memory : اين نوع از سوئيچ ها ، بسته رسيده را در يك حافظه مشترك يا بافر كه اين بافر در بين تمامي درگاه هاي سوئيچ تقسيم مي شود نگهداري مي كنند و سپس پكت را از طريق درگاه مناسب براي سمت نود مقصد ارسال مي كنند.

Matrix : اين نوع سوئيچ ها داراي يك شبكه خطوط داخلي ( ماتريكس ) با پورت هاي ورودي و خروجي مي باشند . زمانيكه وجود يك بسته اطلاعاتي در پورت ورودي تشخيص داده شود ، آدرس كارت شبكه ( MAC ) با جدول جستجوي موجود در سوئيچ) Table MAC) مقايسه مي شود تا در نهايت بسته مذكور به پورت خروجي مورد نظر هدايت شود. بنابراين سوئيچ در حد فاصل بين اين دو پورت يك خط ارتباطي ايجاد كرده و آن دو پورت را به هم متصل مي كند.

Bus architecture: در اين دسته از سوئيچ ها يك بافر براي هر يك از درگاه ها در نظر گرفته شده است. كه گذرگاه اطلاعات را كنترل مي كند.

## Transparent Bridging

اكثر سوئيچ ها از سيستمي موسوم بهtransparentbridging استفاده مي كنند تا جداولي جهت جستجوي آدرس بسازند. سيستم مذكور يك تكنولوژي مي باشد كه امكان مي دهد تا سوئيچ همه آنچه كه در مورد موقعيت نودها در شبكه بايد بداند را بدون دخالت مدير شبكه) administrator network ) مي آموزند.

اين سيستم داراي پنج قسمت زير مي باشد:

Learning

Flooding

Filtering

Forwarding

Aging

## Learning

كامپيوترA كه در سگمنت A قرار دارد ، ديتايي براي كامپيوتر B واقع در سگمنت C ارسال مي كند. پس سوئيچ اولين بسته اطلاعاتي را از روي نود A دريافت مي كند. آدرس كارت شبكه ياMACAddress آن را مي خواند و آن را در جدول مك خود به ثبت مي رساند. از اين پس سوئيچ به محض دريافت يك بسته اطلاعاتي كه آدرس مقصد دستگاه ، نود A آدرس دهي شده باشد مي تواند نود A را با توجه به آدرس موجود بيابد. به اين عمليات Learning مي گويند. يعني به محض ديدن يك Address MAC جديد سوئيچ آن را يادداشت مي كند و آن را ياد مي گيرد.

## Flooding

با توجه به اينكه سوئيچ ، مك آدرس نود B را نمي شناسد ، بسته را به تمامي سگمنت ها به استثناي سگمنت A مي فرستد. هرگاه سوئيچ براي يافتن يك نود مشخص بسته را به تمامي سگمنت ها بفرستد در اصطلاح به اين عمل Flooding مي گويند.

## Forwarding

نود B بسته را دريافت كرده و بسته اي را براي شناسايي به سمت نود A مي فرستد. بسته ارسالي از سوي نود B به سوئيچ مي رسد و سوئيچ نيز آدرس كارت شبكه نود B را به ليست Table MAC خود در سگمنت C اضافه مي كند. از آنجائيكه سوئيچ ، آدرس نود A را از قبل مي داند در نتيجه بسته را مستقيماً به نود A مي فرستد. چون سگمنتي كه نودA متعلق به آن است با سگمنتي كه نود B به آن تعلق دارد با هم متفاوت مي باشند. در نتيجه سوئيچ مي بايد اين دو سگمنت را به هم مربوط سازد و سپس اقدام به ارسال بسته نمايد كه به اين عمل Forwarding مي گويند.

بسته ديگري از سوي نود A به سمت نود B ارسال مي گردد، بسته ابتدا به سوئيچ مي رسد، سوئيچ نيز آدرس نود B را مي داند و بسته را مستقيماً به نود B مي فرستد.

## Filtering

نود C اطلاعاتي را براي نود A مي فرستد. آدرس نود C به سوئيچ نيز از طريق HUB ، ارسال مي شود و سوئيچ آدرس نود C را نيز به ليست آدرس هاي خود در سگمنت A اضافه مي كند. پيش از اين ، سوئيچ آدرس مربوط به نود A را مي دانست و مشخص مي سازد كه اين نودها ( A و C ) هر دو در يك سگمنت مشابه Page36قرار دارند ، پس براي ارسال اطلاعات از نود C به نود Aديگر نيازي نيست تا سوئيچ سگمنت Aرا با سگمنت ديگري مرتبط سازد. بنابراين سوئيچ در حين انتقال اطلاعات بين نودهاي درون يك سگمنت عكس العملي از خود نشان نمي دهد كه به اين عمل Filtering مي گويند .مراحل Learning و Flooding ادامه مي يابد تا اينكه سوئيچ مك آدرس تمامي نودها را به ليست خود اضافه كند. بيشتر سوئيچ ها براي نگهداري ليست آدرس ها از حافظه زيادي برخورد دارند. اما براي استفاده بهتر از اين حافظه سوئيچ آدرس هاي قديمي را از جدول پاك مي كند و براي جلوگيري از اتلاف وقت در آدرس هاي قديمي به دنبال آدرسي نمي گردد. براي انجام اين كار از تكنيكي موسوم به aging بهره مي گيرد.

اساساً وقتي اطلاعات يـك نود وارد جدول سوئيچ مي شود يك Timestamp در مقابل آن اطلاعات نوشته مي شود و با دريافت هـر بسـته اطلاعاتي ديگر ، آن بر چسب زمان) Timestamp) به روز مي شود. سوئيچ داراي قابليتي است كه پس از مـدتي در صورت عدم فعاليت نود ، اطلاعات مربوط به آن را پاك مي كند. اين قابليت باعث ميشود تا فضاي قابل تـوجهي از حافظه براي اطلاعات و پكت هاي ديگر اختصاص داده شود. در نمونه اي كه ملاحظه كرديد، دو نود A ) و ) C يك سگمنت را بين خود تقسيم مي كنند حال آنكـه سـوئيچ بـراي هـر يـك از نودهـاي B و D يـك سـگمنت مسـتقل ميسازد. در يك شبكه ايده آل LAN Switchedهر يك از نودها داراي يـك سـگمنت جداگانـه مـي باشـد كـه خصيصـه مـذكور ، احتمـال برخـورد بـين بسـته هـاي اطلاعـاتي و همچنـين نيـاز بـه فيلترينـگ را حـذف مـي كنـد.

## Spanning Trees

براي جلوگيري از وقوع طوفان هايي موسوم به Broadcast Storms و همچنين جوانب ناخواسته ديگري كـه در اثر اتصال حلقه اي سوئيچ ها بوجود مي آيند، شركت Digital Equipment Corporation پروتكلي با نـام Spanning- tree Protocol يـا STP سـاخته اسـت كـه موسسـه IEEE نيـز آن پروتكـل را بـا اســتاندارد id.802 معرفــي كــرده اســت .اساســاً پروتكــل مــذكور از يــك الگــوريتم موســوم بــه )STA (Algorithm tree- Spanningاستفاده مي كند. الگوريتم مذكور قـادر اسـت تـا در بـين چنـدين مسير منتهي به نود مورد نظر ، بهترين راه را تشخيص داده و مسير هاي ديگر كه ايجاد حلقه مي كنـد را مسـدود مـي سازد.

## لايه هاي سوييچ و روتر3( Router and Layer 3 Switching )

برخي از سوئيچ ها در لايه دوم شبكه يا Data Layer كار مي كنند. با افزون روترها به اين مجموعه مـي تواننـد در لايه سوم شبكه يا Network layer نيز كار كنند. در واقع سوييچ لايه سوم كاملا شبيه روتر اسـت. روتـر بـه محض دريافت پكت اطلاعات به آدرس هاي مبدا و مقصد نگاهي مي اندازد تا مسيري را كه بسته مي بايد طي كند را بيابـد. يـك سـوئيچ اسـتاندارد بـر مبنـاي آدرس هــاي MAC ، مبــدا و مقصــد بســته را شناســايي مــي كنــد . تفاوت اساسي بين يك روتر و سوئيچ لايه ۳ اين است كه سوئيچ لايه سوم با همان سرعت سوئيچ لايه دوم كار مـي كند و براي انتقال ديتا از يك قطعه سخت افزاري استفاده مي كنـد همچنـين آنهـا بـه ماننـد روترهـا در مـورد نحـوه هدايت ترافيك به لايه سوم تصميم مي گيرند. در داخل يك شبكه LAN سوئيچ هاي لايه سوم معمـولاً سـريعتر از روترها كار مي كنند زيرا بـر مبنـاي سـوئيچينگ سـخت افـزاري سـاخته شـده انـد. در واقـع بيشـتر سـوئيچ هـاي لايـه سومCisco روترهايي مي باشند كه داراي سوئيچينگ سخت افـزاري بـوده و در داخـل ايـن قطعـه سـخت افـزاري ، تعدادي تراشه وجود دارد كه بر حسب نياز انتخاب مي شوند كه در مجموع موجب افـزايش سـرعت ايـن روترهـا مـي گردند. نحوه تركيب و مختص بودن سوئيچ هاي لايه سوم همانند الگويي است كه در روترها ديده مـي شـود. هـر دوي آنها از پروتكل ها و جداول مسيريابي) Table Routing) استفاده مي كنند تا بهترين مسير را بيابند. هـر چنـد سوئيچ هاي لايه سوم قادرند تا به صورت فعالي با استفاده از اطلاعات مسيريابي لايه سوم براي سـخت افـزار برنامـه ريزي كنند كه در نهايت منجر به هدايت سريع بسته هاي

اطلاعاتي مي گردد.در سوئيچ هاي لايه سوم كنوني ، اطلاعات بدست آمده از پروتكل هاي جهت يابي براي روز آمد كردن جداول سخت افزاري استفاده مي شوند.

# VLAN

بـا رشـد شـبكه هـا از نظـر انـدازه و پيچيـدگي ، بيشـتر شـركت هـا بـه سـمت شـبكه هـاي محلـي مجـازي

Virtual local Area Network يا VLANS گرايش يافته اند. اساساً يك شبكه مجـازي مجموعـه اي است از نودهايي كه در يك Domain Broadcastقرار دارند. قبلاً در مورد broadcast و همچنين نحـوه ممانعت روترها از عبور broadcastها مطالبي گفته شد.

در اين قسمت با دلايل استفاده از VLAN آشنا مي شويم

**Security :** سيستم هايي كه داراي اطلاعات حساس بوده از ساير قسمت هـاي شـبكه جـدا مـي شـوند كـه ايـن پارامتر باعث مي شود تا از احتمال دسترسي مردم به اطلاعاتي كه مجاز به ديدن آنها نيستند، مي كاهد.

**Projects/ Special application:** يك شبكه محلي مجازي با جمع آوري نودهاي مورد نياز در كنار هم مي تواند به انجام پروژه و يا كار كردن با يك برنامه ويژه را آسانتر كند

**Bandwidth / Performance:** .مدير شبكه با بررسـي دقيـق كـار شـبكه ، درصـدد بـر مـي آيـد تـا شـبكه هاي VLANرا بسازد و بر ميزان عرض باند شبكه مي افزايد

**flow Traffic / Broadcast:**اساسي ترين فـاكتور ايـن شـبكه هـا ايـن اسـت كـه از انتشـار بسـته هـاي اطلاعـاتي بـه سـمت نودهـايي كـه جزئـي از ايـن شـبكه نمـي باشـند جلـوگيري كنـد. ايـن كـار منجـر بـه كاهش Broadcast مي شود. همچنين داراي lists Access مي باشند، كه به كنترل نـوع ترافيـك توسـط مدير شبكه كمك مي كند

**types Job Specific / Department:**امكان دارد شركت ها بخواهنـد شـبكه خـود را بـر حسـب نيـاز دپارتمان هايي كه كاربران آن قسمت ها از شبكه در زمينه پروژه هاي سنگين استفاده مي كنند و يا دپارتمـان هـاي كـه بـه كارمنـدان خاصـي اختصـاص دارنـد ماننـد كارمنـدان فـروش و مـديران طراحـي كننـد . با استفاده از تعدادي سوئيچ و اتصال به سوئيچ از طريق Telnet به راحتي مي توان يك شبكه VLAN را طراحي كرد. بعد از ساخت شبكه مجازي هر يك از سگمنت هايي را كه به درگاه هـاي معـين وصـل مـي شـوند جزئـي از ايـن شبكه مجازي مي گردند. مادامي كه در يك سوئيچ چندين شبكه VLANداشته باشيم، اين شبكه ها نمي توانند به صورت مستقيم با شبكه ديگري كه به آن سوئيچ متصل مي باشد ارتباط برقرار كنند. در غير اين صورت مي توانسـت منجر به عدم استفاده از شبكه هاي مجازي شود البته براي برقراري ارتباط ما بين چندين VLANبه وجـود روتـر نيـاز است .شبكه هاي VLAN مـي تواننـد از چنـدين سـوئيچ بـراي برقـراري ارتبـاط اسـتفاده كننـد و همچننـي چنـدين شـبكه مجازي VLAN مي توانند به يك سوئيچ متصل شوند شبكه هاي مختلفي كه به سوئيچ هاي مختلفـي متصـل مـي باشند قادرند تا از طريق لينك ما بـين سـوئيچ هـا بـا هـم ارتبـاط برقـرار كننـد. بـراي تحقـق آن از پروتكـل موسـوم به

Trunkingبهره مي گيرند. پروتكل مذكور تكنولوژيي مي باشد كه به اطلاعات اين امكان را مي دهد تا از بين چندين شبكه VLAN و از طريق لينك سوئيچ ها عبور كنند.

## پروتكل VLAN Trunking

پروتكل VTP پروتكلي است كه سوئيچ ها از آن براي اطلاع رساني به يكديگر در مورد تركيب VLANها استفاده مي كنند. همانطور كه در شكل ٤ مشاهده مي كنيد هر يك از سوئيچ ها داراي ٢ عدد شبكه مجازي VLAN مي باشد، به اولين سوئيچ ، شبكه هاي A و B كه از طريق پورت هايي به روتر و سوئيچ ديگر مرتبط مي شوند. شبكه هاي C و D نيز از طريق سوئيچ دوم به سوئيچ اول وصل مي شود و همچنين اين شبكه ها مي توانند از طريق سوئيچ اول به روتر مرتبط مي شوند. شبكه هاي مجازي از طريق خطوط ارتباطي Trunk موجود در بين سوئيچ ها و با استفاده از روترها ، قادرند با يكديگر ارتباط برقرار كنند به طور مثال ديتا از كامپيوتر واقع در) A (VLAN به سرعت براي كامپيوتر ديگر مثلا كامپيوتر موجود در) B (VLAN ارسال مي شود. اين اطلاعات مي بايد از سوئيچ به طرف روتر رفته و از آنجا نيز دوباره به سوئيچ باز گردد. اما به وسيله الگوريتم transparent bridging algorithmو همچنين پروتكل Trunking،هر دوي كامپيوترها و روتر مي دانند كه آنها در داخل يك سگمنت مشابه مي باشند.

در هرحال بايد توجه داشت كه هاب ، سوئيچ و روتر هركدام به منظور خاصي استفاده شده و استفاده آنها در شبكه به پارامترهاي بسياري كه در طراحي شبكه مد نظر قرار مي گيرد بستگي دارد.

## مفاهيم مربوط به ارسال سيگنال و پهناي باند

پهناي باند) Bandwidth) به تفاوت بين بالاترين و پايين ترين فركانسهايي كه يك سيستم ارتباطي ميتواند ارسال كند گفته ميشود. به عبارت ديگر منظور از پهناي باند مقدار اطلاعاتي است كه مي تواند در يك مدت زمان معين ارسال شود. براي وسايل ديجيتال، پهناي باند برحسب بيت در ثانيه و يا بايت در ثانيه بيان ميشود. براي وسايل آنالوگ، پهناي باند، برحسب سيكل در ثانيه بيان ميشود . دو روش براي ارسال اطلاعات از طريق رسانه هاي انتقالي وجود دارد كه عبارتند از: روش ارسال باند پايه ) Baseband)و روش ارسال باند پهن ) Broadband)در يك شبكه LAN ،كابلي كه كامپيوترها را به هم وصل ميكند، فقط ميتواند در يك زمان يك سيگنال را از خود عبور دهد، به اين شبكه يك شبكه Baseband ميگوئيم. به منظور عملي ساختن اين روش و امكان استفاده از آن براي همه كامپيوترها، دادهاي كه توسط هر سيستم انتقال مييابد، به واحدهاي جداگانه اي به نام Packetشكسته ميشود. در واقع در كابل يك شبكه LAN ،توالي Packetهاي توليد شده توسط سيستم هاي مختلف را شاهد هستيم كه به سوي مقاصد گوناگوني در حركتاند.شكلي كه در ادامه خواهد آمد، اين مفهوم را بهتر نشان ميدهد.

# عملكرد يك شبكه packet - switching

براي مثال وقتي كامپيوتر شما يك پيام پست الكترونيكي را انتقال ميدهد، اين پيام بهPacket هاي متعددي شكسته مي شود و كامپيوتر هر Packet را جداگانه انتقال مي دهد. كامپيوتر ديگري در شبكه كه بخواهد به انتقال داده بپردازد نيز در يك زمان يك Packet را ارسال ميكند. وقتي تمامPacket هايي كه بر روي هم يك انتقال خاص را تشكيل ميدهند، به مقصد خود ميرسند، كامپيوتر دريافت كننده آنها را به شكل پيام الكترونيكي اوليه بر روي هم ميچينند. اين روش پايه و اساس شبكههاي- Packet Switchingميباشد .در مقابل روش Baseband ،روش Broadband قرار دارد. در روش اخير، در يك زمان و در يك كابل، چندين سيگنال حمل ميشوند. از مثالهاي شبكه Broadband كه ما هر روز از آن استفاده ميكنيم، شبكه تلويزيون است. در اين حالت فقط يك كابل به منزل كاربران كشيده ميشود، اما همان يك كابل، سيگنالهاي مربوط به كانالهاي متعدد تلويزيون را بطور همزمان حمل مينمايد. از روش Broadband به طور روز افزوني در شبكههاي WAN استفاده ميشود.

ز آنجائيكه در شبكه هاي LAN در يك زمان از يك سيگنال پشتيباني مي شود، در يك لحظه دادهها تنها در يك جهت حركت ميكنند. به اين ارتباط duplex-half گفته ميشود. در مقابل به سيستمهايي كه مي توانند بطور همزمان در دو جهت با هم ارتباط برقرار كننده duplex-full گفته ميشود. مثالي از اين نوع ارتباط شبكه تلفن ميباشد. شبكههاي LAN با داشتن تجهيزاتي خاص بصورت duplex-full عمل كنند.

# كابل

شبكه پيش از اينكه در مورد انواع كابلها و پهناي باند مربوط به آنها، به بحث بپردازيم، ذكر اين نكته ضروري است كه نوع كابل انتخابي شما بطور مستقيم به توپولوژي شبكه تان وابسته است. در اين قسمت سعي گرديده توپولوژي مناسب با هر نوع كابل ذكر شود .كابل شبكه، رسانه اي است كه از طريق آن، اطلاعات از يك دستگاه موجود در شبكه به دستگاه ديگر انتقال مي يابد .انواع مختلفي از كابلها بطور معمول در شبكه هاي LAN استفاده مي شوند. در برخي موارد شبكه تنها از يك نوع كابل استفاده مي كند، اما گاه انواعي از كابلها در شبكه به كار گرفته مي شود. غير از عامل توپولوژي، پروتكل و اندازه شبكه نيز در انتخاب كابل شبكه مؤثرند. آگاهي از ويژگيهاي انواع مختلف كابلها و ارتباط آنها با ديگر جنبه هاي شبكه براي توسعه يك شبكه موفق ضروري است.

كابلهاي Coaxial زماني بيشترين مصرف را در ميان كابلهاي موجود در شبكه داشت. چند دليل اصلي براي استفاده زياد از اين نوع كابل وجود دارد

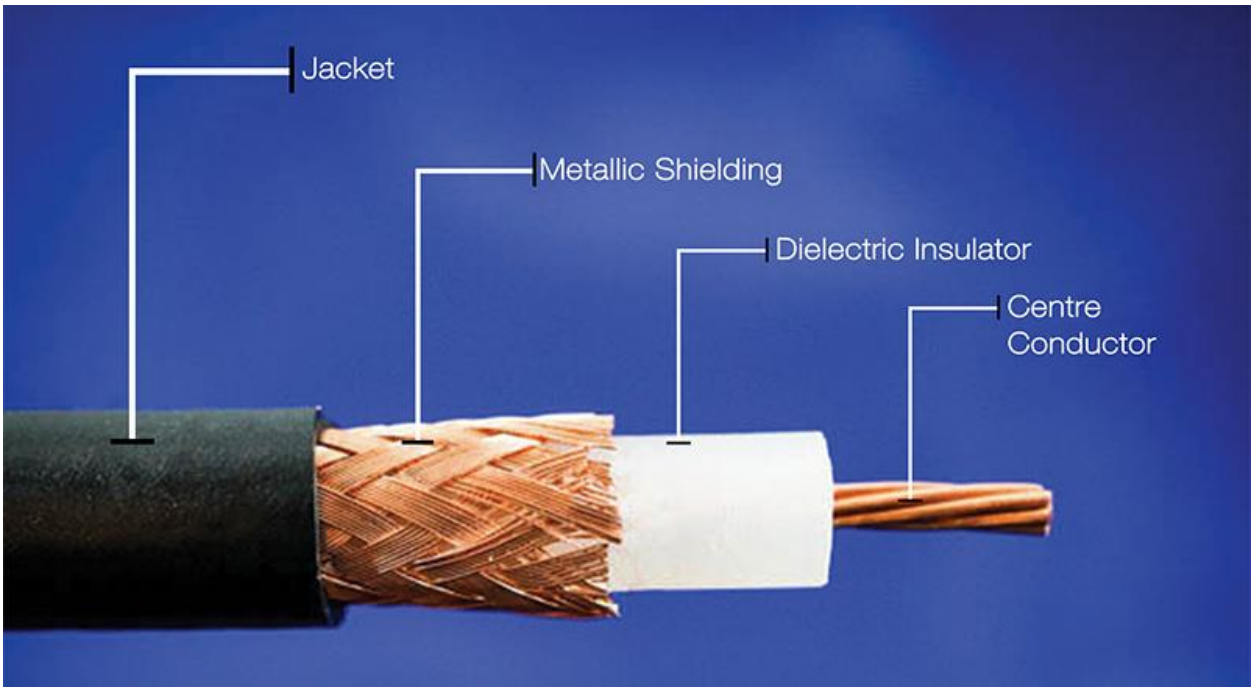
1- :قيمت ارزان آن

2- .سبكي و انعطافپذيري

3- .اين نوع كابل به نسبت زيادي در برابر سيگنالهاي مداخلهگر مقاومت مي نمايد

4- .مسافت بيشتري را بين دستگاههاي موجود در شبكه، نسبت به كابل UTP پشتيباني مينمايد.

در شكل زير ساختار كابل Coaxial مشاهده ميشود :




Conducting يا هسته مركزي كه معمولاً از يك رشته سيم جامد مسي تشكيل ميگردد.

۲- Insulationيا عايق كه معمولاً از جنس PVC يا تفلون است

۳- Mesh Wire Copperكه از سيمهاي بافته شده تشكيل ميشود و كار آن جمعآوري امواج الكترومغناطيسي است

٤- Jacket كه جنس آن اغلب از پلاستيك بوده و نگهدارنده خارجي سيم در برابر خطرات فيزيكي است.

كابل Coaxial به دو دسته تقسيم ميشود:

Thin net : كابلي است بسيار سبك، انعطافپذير و ارزان قيمت، قطر سيم در آن ٦ ميليمتر معادل / 0 25اينچ است. مقدار مسيري كه توسط آن پشتيباني ميشود ۱۸۵ متر است

Thick net: اين كابل قطري تقريباً ۲ برابر net Thin دارد. كابل مذكور، پوشش محـافظي را(عـلاوه بـر محافظ خود) داراست كه از جنس پلاستيك بوده و بخار را از هسته مركزي دور ميسازد.

رايجترين نوع اتصال دهنـده Bayonet-Neill-Concelman(BNC)، coaxialكابـل در اسـتفاده مـورد connector ميباشد.

انواع مختلفي از سازگار كنندهها برايBNCها وجود دارند شامل:

Barrel connector

Tconnector

Terminator

## دستگاه تست كابل شبكه

همانگونه كه مي دانيد يكي از مهمترين و پيچيده ترين شاخه هاي دانش كامپيوتر ، بخش شبكه هاي كامپيوتري مي باشد. در اين بخش دستگاه هاي بسيار گوناگوني به كار ميرود. يكي از اصلي ترين آنها انواع آزمون كننده هاي شـبكه يا testers Network ميباشند. با توجه به پيچيدگي و گستردگي كار در شبكه هـا عيـب يـابي ، كارشناسـي و بررسي آنها مستلزم صرف هزينه و وقت زيادي است. البته بايد گفت در برخي موارد كـه شـبكه داراي پيچيـدگي باشـد يافتن و رفع ايراد بدون مجهز بودن به دستگاه هاي تستر ، ناممكن مي باشد. بويژه اگر به طراح و مجـري شـبكه نيـز دسترسي نباشد . براي نمونه فرض كنيد در ساختماني ٤ طبقه در هر طبقه ٢٤ گره يا Node شبكه وجود داشته باشد. كابل هـا درون كانال هاي ويژه ديوارها كار كذاري شده اند و حدود ۲۵۰۰ متر كابل مصرف شده است. پـس از اتصـال رايانـه هـا بـه شبكه برخي از آنها به شبكه داخل Login نمي شوند. حتي تصـور آن كـه بايـد چنـين شـبكه اي را ( كـه تـازه داراي مقياسي خيلي بزرگي هم نمي باشد. ) بدون تستر مورد بررسي قرار داد و پس از عيب يابي به رفع آن اقدام نمود سـر را گيج مي كند!! اينجاست كه اهميت فوق العاده دستگاه هاي عيب ياب و تستر شبكه ارزشمندي كار آنـان نمايـان مي گردد .دستگاه Smart LAN يك تستر دستي كابل چند كاره ديجيتالي با فناوري بسيار پيشرفته مـي باشـد. ايـن وسـيله بسيار سودمند علاوه بر عيب يابي ساده اتصالات سيم ها در شبكه نظير اتصال باز يا كوتاه( Open / Short ) ، )زوج سيم هاي از هم جدا شده يا اشتباه بسته شـده و غيـره را مـي توانـد بصـورت بلادرنـگ ( real time) و بـا استفاده

از فن آوري ( TDR - Time Domain Reflectometers بازتاب سنج دامنه زمان ) طول يك كابل را نيز محاسبه كرده و ارائه دهد .نتايج ارائه شده توسط اين وسيله بصورت پايه به پايه pin to pin format) مي باشد.

اگر هرگونه ايراد اتصال Short يا Openدركابل باشد ، Smart LANآن را پيدا كرده ، مكان يابي نمـوده و نتيجه را نشان خواهد داد. اين وسيله همچنين قادر به ارسال علائم و سيگنال هاي صوتي است تا بوسـيله آن بتـوان كابل هاي نظير و مشابه را پيدا نمود . كاربران نيز مي توانند با ارسال علائم خودكار signals negation auto پورت هاي ( Ports ) نظيـر در هاب hub يا سوئيچ را پيدا كنند. به بيان ديگر اين وسيله در برگيرنده يك مولد صدا و يك پورت ياب خودكار اسـت كه نتايج كار خود را در يك نمايشگر LCD و بصورت پايه به پايه نمـايش مـي دهـد. فنـوري پيشـرفته ايـن وسـيله موجـب دقـت بسـيار زيـادي در بـرآورد طـول كابـل هـا و مكـان يـابي اشـكالات حتـي در انتهـاي كابـل مـي گـردد . اين دستگاه بسيار مناسب و اقتصادي است. كاركرد با آن بسيار ساده مي باشد. كارايي ها گوناگون و پيشـرفته آن ، دسـتگاه مزبـور را تبـديل بـه تسـتري مناسـب بـراي كارشناسـان و نصـابان حرفـه اي شـبكه كـرده اسـت . برخي ويژگي هاي بر جسته آن بصورت فهرست وار عبارتند از

• دارای فن اوری TDR یا همان بازتاب سنج دامنه زمان مي باشد. بوسيله اين فناوري مي توان بـا اتصـال دستگاه تنها به يك سر كابل ، طول آن را اندازه گرفت

•اتصال هاي كوتاه ، باز ، زوج سيم هاي اشتباه و وارونه بسته شده يا جدا شده از هم و نيز وضعيت پوسـته و شيلد Shield كابل را بررسي مي كند

• با فنا وري پورت ياب Finder PORT مي تواند سوكت هاي متناظر را بر روي هـاب يـا سـوئيچ مكـان يابي نمايد

•طول كابل هاي STP و UTP را اندازه گيري مي كند.

( Velocity of Propagation Adjustable Calibrate ) داراى قابليت تنظيم سرعت پخش سنجش و كاليبراسيون براي كابل هاي غيـر اسـتاندارد مـي باشـد تـا بوسـيله آن دقـت انـدازه گيـري افزايش پيدا كند

•واحد اندازه گيري آن متر و فوت مي باشد

• .مولد صداي آن بر روي كليه پايه هاي اتصال و نيز تك تك آنها عمل مي كند

•نتايج آزمون بصورت يك نقشه بر روي تك تك پايه هاي سيم نشان داده ميشود

•سازگار با كليه سيم هاي زوج به هم تابيده از نوع ٦ , ٥ , ٤ CAT3 , ميباشد . طول كابل هاي توده اي و انباشته را نيز اندازه گيري مي كند.

## كارت شبكه (Adapter Network Interface)

كارت شبكه يا NIC ، وقتي كه در شيار گسترش كامپيوتر **slot expansion :** سوكتي در يك كـامپيوتر كـه براي نگهداري بوردهاي گسترش و اتصال آنها به باس سيستم (مسير انتقال دادهها) طراحـي مـيشـود. شـيارهاي گسـترش روشـي بـراي افـزايش يـا بهبـود ويژگيهـا و قابليـتهـاي كـامپيوتر هسـتند (قرار ميگيرد، وسيلهاي است كه بين كامپيوتر و شبكهاي كه كامپيوتر جزئي از آن است، اتصال برقـرار مـينمايـد .هـر كـامپيوتر در شـبكه مـيبايسـت يـك كـارت شـبكه داشـته باشـد كـه بـه بـاس گسـترش سيسـتم ) Expansion Bus Systems اتصال مييابد و براي رسانه شبكه (كابل شبكه) به عنـوان يـك واسـطه عمل ميكند. در برخي كامپيوترها، كارت شبكه با مادربورد يكي شده است، اما در بيشتر مواقع شكل يـك كـارت گسـترش) ExpansionCard را بـه خـود مـ يگيـرد كـه يـا بـه ISA سيسـتم Architecture Standard : Industryمجموعه مشخصاتي براي طراحي باسها كه امكـان مـيدهـد قطعات بصورت كارت به شيارهاي گسترش استاندارد كامپيوترهـاي شخصـي آي بـيام و سـازگار بـا آنهـا افـزوده شوند، و يا به PCI) (Peripheral Component Interconnect :مجموعه مشخصاتي كه توسط شركت اينتل ارائه شده و سيستم باس محلي را تعريف مي كند كه امكان نصب حداكثر ١٠ كارت گسترش سـازگار با PCI را فراهم ميكند) متصل ميگردد .كارت شبكه به همراه نرمافزار راه اندازي) driver device) آن، مسئول اكثر كاركردهاي لايه link-data و لايه فيزيكـي مـي باشـد. كـارتهـاي شـبكه، بسـته بـه نـوع كـابلي كـه پشـتيباني مـيكننـد، اتصـال

دهنـدههـاي ) Connectors)خاصي را ميطلبند. (كابل شبكه از طريق يك اتصال دهنده به كـارت شـبكه وصـل مـي شـود (برخي كارتهاي شبكه بيش از يك نوع اتصال دهنده دارند كه اين شما را قادر مي سازد كه آنها را به انواع مختلفي از كابلهاي شبكه اتصال دهيد.

## استراتژي حفاظت از اطلاعات در شبكه هاي كامپيوتري

اطلاعات در سازمان ها و موسسات مدرن، بمنزله شاهرگ حياتي محسوب مي گردد . دستيابي به اطلاعات و عرضه مناسب و سريع آن، همواره مورد توجه سازمان هائي است كه اطلاعات در آنها داراي نقشي محـوري و سرنوشـت ساز است . سازمان ها و موسسات مي بايست يك زير ساخت مناسـب اطلاعـاتي را بـراي خـود ايجـاد و در جهـت انظباط اطلاعاتي در سازمان خود حركت نمايند . اگر مي خواهيم ارائـه دهنـده اطلاعـات در عصـر اطلاعـات بـوده و صرفا" مصرف كننده اطلاعـات نباشـيم ، در مرحلـه نخسـت مـي بايسـت فرآينـدهاي توليـد ،عرضـه و اسـتفاده از اطلاعات را در سازمان خود قانونمد نموده و در مراحل بعد ، امكان استفاده از اطلاعات ذيربط را براي متقاضـيان ) محلي،جهاني ) در سريعترين زمان ممكن فراهم نمائيم . سرعت در توليد و عرضه اطلاعات ارزشمند ، يكي از رمـوز موفقيت سازمان ها و موسسات در عصر اطلاعات است . پس از ايجاد انظباط اطلاعاتي، مي بايست با بهره گيـري از شبكه هاي كامپيوتري زمينه استفاده قانومند و هدفمند از اطلاعات را براي سايرين فراهم كرد . اطلاعـات ارائـه شده مي تواند بصورت محلي ( اينترانت ) و يا جهاني ( اينترنت ) مورد استفاده قرار گيرد . فراموش نكنيم در ايـن هنگامه اطلاعاتي، مصرف كنندگان اطلاعـات داراي حـق مسـلم انتخـاب مـي باشـند و در صـورتيكه سـازمان و يـا موسسه اي در ارائه اطلاعات سهوا" و يا تعمدا" دچار اختلال و يا مشكل گردد ، دليلي بـر توقـف عملكـرد مصـرف كنندگان اطلاعات تا بر طرف نمودن مشكل ما ، وجود نخواهد داشت . سازمان ها و موسسات مي بايست خود را براي نبردي سخت در عرضه و ارائه اطلاعات آماده نمايند و در اين راستا علاوه بر پتانسيل هاي سخت افزاري و نرم افزاري استفاده شده ، از تدبير و دوراندیشي فاصله نگيرند . در ميدان عرضه و ارائه اطلاعات ، كسـب موفقيـت نـه بدليل ضعف ديگران بلكه بر توانمندي ما استوار خواهد بود. مصـرف كننـدگان اطلاعـات، قطعـا" ارائـه دهنـدگان اطلاعاتي را برمي گزينند كه نسبت به توان و پتانسيل آنان اطمينان حاصل كرده باشند . آيـا سـازمان مـا در عصـر اطلاعات به پتانسيل هاي لازم در اين خصوص دست پيدا كرده است ؟ آيا در سازمان ما بسـتر و سـاختار مناسـب اطلاعاتي ايجاد شده است ؟ آيا گردش امور در سازمان ما مبتنـي بـر يـك سيسـتم اطلاعـاتي مـدرن اسـت ؟ آيـا سازمان ما قادر به تعامل اطلاعاتي با ساير سازمان ها است ؟ آيا در سازمان ما نقاط تماس اطلاعاتي بـا دنيـاي خارج از سازمان تدوين شده است ؟ آيا فاصله توليد و استفاده از اطلاعات در سازمان مـا بـه حـداقل مقـدار خـود رسيده است ؟ آيا اطلاعات قابل عرضه سازمان ما ، در سريعترين زمـان و بـا كيفيتـي مناسـب در اختيـار مصـرف كنندگان متقاضي قرار مي گيرد ؟ حضور يك سازمان در عرصه جهاني ، صرفا" داشتن يـك وب سـايت بـا اطلاعـات ايستا نخواهد بود . امروزه ميليون ها وب سايت بر روي اينترنت وجود داشته كه هر روز نيز به تعداد آنـان افـزوده مي گردد . كاربران اينترنت براي پذيرش سايت سازمان ما ، دلايل موجه اي را دنبال خواهند كرد . در ايـن هنگامـه سايت داشتن و راه اندازي سايت ، اصل موضوع كه همانا ايجاد يـك سـازمان مـدرن اطلاعـاتي اسـت ، فرامـوش نگردد. سازمان ما در اين راستا چگونه حركت كرده و مختصات آن در نقشه اطلاعاتي يك سازمان مدرن چيسـت ؟ بديهي است ارائه دهندگان اطلاعات خود در سطوحي ديگر به مصرف كنندگان اطلاعات تبـديل و مصـرف كننـدگان اطلاعات ، در حالات ديگر، خود مي تواند بعنـوان ارائـه دهنـده اطلاعـات مطـرح گردنـد. مصـرف بهينـه و هدفمنـد اطلاعات در صورتيكه به افزايش آگاهي ، توليد و ارائه اطلاعات ختم شود، امري بسيار پسنديده خواهد بود . در غير اينصورت، مصرف مطلق و هميشگي اطلاعات بدون جهت گيري خاص ، بدترين نوع استفاده از اطلاعـات بـوده كـه قطعا" به سرانجام مطلوبي ختم نخواهد شد .در صورتيكه قصد ارائه و يا حتي مصرف بهينه و سريع اطلاعات را داشته باشيم، مي بايست زير ساخت مناسـب را در اين جهت ايجاد كنيم . شبكه هاي كامپيوتري ، بستري مناسب براي عرضه ، ارائه و مصرف اطلاعات مي باشـند )دقيقا" مشابه نقش جاده ها در يك سيستم حمل و نقل) . عرضه ، ارائـه و مصـرف يـك كـالا نيازمنـد وجـود يـك سيستم حمل و نقل مطلوب خواهد بود. در صورتيكه سازمان و يا موسسه اي محصولي را توليد ولي قادر به

عرضه آن در زمان مناسب ( قبل از اتمام تاريخ مصرف ) براي متقاضيان نباشد، قطعا" از سازمان ها ئي كه توليدات خود را با بهره گيري از يك زير ساخت مناسب ، بسرعت در اختيار متقاضيان قرار مي دهند ، عقب خواهند افتاد . شايد بهمين دليل باشد كه وجود جاده ها و زير ساخت هاي مناسب ارتباطي، بعنوان يكي از دلايل موفقيت برخي از كشورها در عصر انقلاب صنعتي ، ذكر مي گردد. فراموش نكنيم كه امروزه زمان كهنه شدن اطلاعات از زمان توليد اطلاعات بسيار سريعتر بوده و مي بايست قبل از اتمام تاريخ مصرف اطلاعات با استفاده از زير ساخت مناسب ( شبكه هاي ارتباطي ) اقدام به عرضه آنان نمود. براي عرضه اطلاعات مي توان از امكاناتي ديگر نيز قطعااستفاده كرد ولي " شبكه هاي كامپيوتري بدليل سرعت ارتباطي بسيار بالا داراي نقشي كليدي و منحصر بفرد مي باشند . مثلا" مي توان مشخصات كالا و يا محصول توليد شده در يك سازمان را از طريق يك نامه به متقاضيان اعلام نمود ولي در صورتيكه سازماني در اين راستا از گزينه پست الكترونيكي استفاده نمايد ، قطعا "متقاضيان مربوطه در زماني بسيار سريعتر نسبت به مشخصات كالاي توليده شده ، آگاهي پيدا خواهند كرد.

## امنيت اطلاعات در شبكه هاي كامپيوتري

بموازات حركت بسمت يك سازمان مدرن و مبتني بر تكنولوژي اطلاعات، مي بايست تدابير لازم در رابطه با حفاظت از اطلاعات نيز انديشيده گردد. مهمترين مزيت و رسالت شبكه هاي كامپيوتري ، اشتراك منابع سخت افزاري و نرم افزاري است . كنترل دستيابي و نحوه استفاده از منابع به اشتراك گذاشته شده ، از مهمترين اهداف يك سيستم امنيتي در شبكه است . با گسترش شبكه هاي كامپيوتري خصوصا" اينترنت ، نگرش نسبت به امنيت اطلاعات و ساير منابع به اشتراك گذاشته شده ، وارد مرحله جديدي شده است . در اين راستا ، لازم است كه هر سازمان براي حفاظت از اطلاعات ارزشمند ، پايبند به يك استراتژي خاص بوده و بر اساس آن سيستم امنيتي را اجراء و پياده سازي نمايد . عدم ايجاد سيستم مناسب امنيتي ، مي تواند پيامدهاي منفي و دور از انتظاري را بدنبال داشته باشد . استراتژي سازمان ما براي حفاظت و دفاع از اطلاعات چيست؟ در صورت بروز مشكل امنيتي در رابطه با اطلاعات در سازمان ، بدنبال كدامين مقصر مي گرديم ؟ شايد اگر در چنين مواردي ، همه مسائل امنيتي و مشكلات بوجود آمده را به خود كامپيوتر نسبت دهيم ، بهترين امكان برون رفت از مشكل بوجود آمده است ، چراكه كامپيوتر توان دفاع كردن از خود را ندارد . آيا واقعا" روش و نحوه برخورد با مشكل بوجود آمده چنين است ؟ در حاليكه يك سازمان براي خريد سخت افزار نگراني هاي خاص خود را داشته و سعي در برطرف نمودن معقول آنها دارد ، آيا براي امنيت و حفاظت از اطلاعات نبايد نگراني بمراتب بيشتري در سازمان وجود داشته باشد ؟

## استراتژي

دفاع در عمق ، عنوان يك استراتژي عملي بمنظور نيل به تضمين و ايمن سازي اطلاعات در محيط هاي شبكه امروزي است . استراتژي فوق، يكي از مناسبترين و عملي ترين گزينه هاي موجود است كه متاثر از برنامه هاي هوشمند برخاسته از تكنيك ها و تكنولوژي هاي متفاوت تدوين مي گردد . استراتژي پيشنهادي ، بر سه مولفه متفاوت ظرفيت هاي حفاظتي ، هزينه ها و رويكردهاي عملياتي تاكيد داشته و توازني معقول بين آنان را برقرار مي نمايد . دراين مقاله به بررسي عناصر اصلي و نقش هر يك از آنان در استراتژي پيشنهادي، پرداخته خواهد شد . دشمنان، انگيزه ها ، انواع حملات اطلاعاتي بمنظور دفاع موثر و مطلوب در مقابل حملات به اطلاعات و سيستم هاي اطلاعاتي ، يك سازمان مي بايست دشمنان، پتانسيل و انگيزه هاي آنان و انواع حملات را بدرستي براي خود آناليز تا از اين طريق ديدگاهي منطقي نسبت به موارد فوق ايجاد و در ادامه امكان برخورد مناسب با آنان فراهم گردد

.اگر قصد تجويز دارو براي بيماري وجود داشته باشد ، قطعا" قبل از معاينه و آناليز وضعيت بيمار، اقدام بـه تجويز دارو براي وي نخواهد شد. در چنين مواري نمي توان براي برخورد بـا مسـائل پويـا از راه حـل هـاي مشـابه و ايستا استفاده كرد .بمنظور ارائه راهكارهاي پويا و متناسب با مسائل متغير، لازم است در ابتدا نسـبت بـه كالبـد شكافي دشمنان ، انگيزه ها و انواع حملات ، شناخت مناسبي ايجاد گردد .دشـمنان ، شـامل سـارقين اطلاعـاتي ، مجرمـان ،دزدان كـامپيوتري ، شـركت هـاي رقيـب و ... مـي باشـد .انگيزه ها ي موجود شامل : جمع آوري هوشمندانه، دستبرد فكري ( عقلانـي ) ،عـدم پـذيرش سـرويس هـا ، كنـف كردن ،احساس غرور و مورد توجه واقع شدن ، با شد .انواع حملات شامل : مشاهده غيرفعال ارتباطات ، حملات بـه شـبكه هـاي فعـال، حمـلات از نزديـك( مجـاورت سيستم ها ) ، سوء استفاده و بهره برداري خوديان ( محرمان ) و حملات مربوط به ارائـه دهنـدگان صـنعتي يكـي از منابع تكنولوژي اطلاعات ، است .سيستم هاي اطلاعاتي و شبكه هاي كامپيوتري اهداف مناسب و جذابي بـراي مهاجمـان اطلاعـاتي مـي باشـند . بنابراين لازم است، تدابير لازم در خصوص حفاظت سيستم ها و شبكه ها در مقابل انواع متفاوت حملاتي اطلاعاتي انديشيده گردد. بمنظور آناليز حملات اطلاعاتي و اتخاذ راهكار مناسب بمنظور برخورد با آنان، لازم است در ابتدا با انواع حملات اطلاعات آشنا شده تا از اين طريق امكان برخورد مناسب و سيستماتيك بـا هريـك از آنـان فـراهم گردد . قطعا" وقتي ما شناخت مناسبي را نسبت به نوع و علل حمله داشته باشيم ، قادر به برخورد منطقي بـا آن بگونه اي خواهيم بود كه پس از برخورد، زمينه تكرار موارد مشابه حذف گردد.

انواع حملات اطلاعاتي بشرح ذيل مي باشند:

غيرفعال

فعال

نزديك ( مجاور)

خودي ها ( محرمان)

عرضه ( توزيع)

ويژگي هر يك از انواع حملات فوق ، بشرح زير مي باشد :غير فعـال) Passive) . ايـن نـوع حمـلات شـامل: آناليزترافيـك شـبكه ،شـنود ارتباطـات حفاظـت نشـده، رمزگشائي ترافيك هاي رمز شده ضعيف و بدست آوردن اطلاعات معتبري همچون رمز عبور مـي باشـد . ره گيـري غيرفعال عمليات شبكه ، مي تواند به مهاجمان، هشدارها و اطلاعات لازم را در خصوص عمليات قريـب الوقـوعي كه قرار است در شبكه اتفاق افتند بدهد( قرار است از مسير فوق در آينده محموله اي ارزشمند عبور داده شود (! ، را خواهد داد .پيامدهاي اين نوع حملات ، آشكارشدن اطلاعات و يا فايل هاي اطلاعاتي براي يـك مهـاجم ، بـدون رضايت و آگاهي كاربر خواهد بود

. فعال) Active) .اين نوع حملات شامل : تلاش در جهت خنثي نمودن و يا حذف ويژگي هاي امنيتي ، معرفـي كدهاي مخرب ، سرقت و يا تغيير دادن اطلاعات مي باشد . حملات فوق ، مي تواند از طريـق سـتون فقـرات يـك شبكه ، سوء استفاده موقت اطلاعاتي ، نفوذ الكترونيكي در يك قلمرو بسته و حفاظت شده و يا حمله به يك كاربر ايید شده در زمان اتصال به يك ناحيه بسته و حفاظت شده ، بروز نمايد . پيامد حملات فوق ، افشاي اطلاعـات ، اشاعه فايل هاي اطلاعاتي ، عدم پذيرش سرويس و يا تغيير در داده ها ، خواهد بود.

مجاور) in-Close) .اين نوع حملات توسط افرادیکه در مجاورت ( نزديكي ) سيستم ها قرار دارند با استفاده از تسهيلات موجود ، با يك ترفندي خاص بمنظور نيل بـه اهـدافي نظيـر : اصـلاح ، جمـع آوري و انكـار دسـتيابي بـه اطلاعات باشد، صورت مي پذيرد . حملات مبتني بر مجاورت فيزيكي ، از طريـق ورود مخفيانـه ، دسـتيابي بـاز و يـا هردو انجام مي شود

.خودي) Insider) . حملات خودي ها ، مي تواند بصورت مخرب و يا غير مخرب جلوه نمايد . حملات مخـرب از اين نوع شامل استراق سمع تعمدي ، سرقت و يا آسيب رساني به اطلاعات ، استفاده از اطلاعات بطرزي كـاملا "شيادانه و فريب آميز و يا رد دستيابي ساير كاربران تاييد شده باشد . حملات غيـر مخـرب از ايـن نـوع ، عمومـا "بدليل سهل انگاري ( حواس پرتي ) ، فقدان دانش لازم و يا سرپيچي عمدي از سياست هاي امنيتي صـورت پـذيرد

. توزيع) Distribution) . حملات از اين نوع شامل كدهاي مخربي است كه در زمان تغيير سـخت افـزار و يـا نرم افزار در محل مربوطه ( كارخانه ، شركت ) و يا در زمان توزيع آنها ( سخت افزار ، نرم افزار) جلوه مـي نمايـد . اين نوع حملات مي تواند، كدهاي مخربي را در بطن يك محصول جاسازي نمايد . نظير يك درب از عقب كه امكان دستيابي غيرمجاز به اطلاعات و يا عمليات سيستم در زمان آتي را بمنظور سوء اسـتفاده اطلاعـاتي ، فـراهم مـي نمايد.

در اين رابطه لازم است ، به ساير موارد نظير آتس سوزي ، سيل ، قطع برق و خطاي كاربران نيز توجه خاصي صورت پذيرد . در بخش دوم اين مقاله ، به بررسي روش هاي ايمن سازي اطلاعات بمنظور نيـل بـه يـك اسـتراتژي خـاص امنيتي ، خواهيم پرداخت .

## نقش عوامل انساني در امنيت شبكه هاي كامپيوتري

يك سيستم كامپيوتري از چهار عنصر : سخت افزار ، سيستم عامل ، برنامه هاي كاربردي و كـاربران ، تشـكيل مـي گردد. سخت افزار شامل حافظه ، دستگاههاي ورودي ، خروجي و پردازشگر بوده كـه بعنـوان منـابع اصـلي پـردازش اطلاعات ، استفاده مي گردند. برنامه هاي كاربردي شامل كمپايلرها ، سيستم هاي بانك اطلاعـاتي ، برنامـه هـاي تجاري و بازرگاني ، بازي هاي كامپيوتري و موارد متنوع ديگري بوده كه روش بخدمت گرفتن سخت افزار جهت نيل به اهداف از قبل تعريف شده را مشخص مي نمايند. كاربران ، شا مل انسـان ، ماشـين و ديگـر كامپيوترهـا مـي باشد . هر يك از كاربران سعي در حل مشكلات تعريف شده خود از طريق بكارگيري نرم افزارهاي كاربردي در محـيط سخت افزار مي نمايند. سيستم عامل ، نحوه استفاده از سخت افزار را در ارتباط با برنامه هـاي كـاربردي متفـاوتي كه توسط كاربران گوناگون نوشته و اجراء مي گردند ، كنترل و هدايت مي نمايـد. بمنظـور بررسـي امنيـت در يـك سيستم كامپيوتري ، مي بايست به تشريح و تبين جايگاه هـر يـك از عناصـر موجـود در يـك سيسـتم كـامپيوتري پرداخته گردد. در اين راستا ، قصد داريم به بررسي نقش عوامـل انسـاني دررابطـه بـا امنيـت اطلاعـات پرداختـه و جايگاه هر يك از مولفه هاي موجود را تبين و تشريح نما ئيم . اگر ما بهترين سيستم سخت افزاري و يـا سيسـتم عامل را بخدمت بگيريم ولي كاربران و يا عوامل انساني درگير در يك سيسـتم كـامپوتري، پارامترهـاي امنيتـي را رعايت ننمايند ، كاري را از پيش نخواهيم برد. وضعيت فوق مشابه اين است كه شما بهتـرين اتومبيـل بـا درجـه بالاي امنيت را طراحي و يا تهيه نمائيد ولي آن را در اختيار افرادي قرار دهيد كـه نسـبت بـه اصـول اوليـه رانـدگي توجيه نباشند ( عدم رعايت اصول ايمني).

ما مي بايست به مقوله امنيت اطلاعات در عصر اطلاعات نه بصورت يـك كـالا و يـا محصـول بلكـه بصـورت يـك فرآيند نگاه كرده و امنيت را در حد يك محصول خواه نرم افزاري و يا سخت افزاري تنزل ندهيم .هـر يـك از مـوارد فوق ، جايگاه خاص خود را با وزن مشخص شده اي دارند و نبايد به بهانـه پـرداختن بـه امنيـت اطلاعـات وزن يـك پارامتر را بيش از آنچيزي كه هست در نظر گرفت و پارامتر ديگري راناديده گرفته و يا وزن غير قابـل قبـولي بـراي آن مشخص نمائيم . بهرحال ظهور و عرضه شگفت انگيز تكنولوژي هاي نو در عصر حاضر ، تهديـدات خـاص خـود را نيز بدنبال خواهد داشت . ما چه كار مي بايست بكنيم كه از تكنولوژي ها استفاده مفيدي را داشته و در عين حـال از تهديدات مستقيم و يا غير مستقيم آنان نيـز مصـون بمـانيم ؟ قطعـا" نقـش عوامـل انسـاني كـه اسـتفاده كنندگان مستقيم اين نوع تكنولوژي ها مـي باشـند ، بسـيار محسـوس و مهـم اسـت . بـا گسـترش اينترنـت و استفاده از آن در ابعاد متفاوت ، سازمانها و موسسات با مسائل جديدي در رابطه با امنيت اطلاعات و تهاجم بـه شبكه هاي كامپيوتري مواجه مي باشند. صـرفنظر از موفقيـت و يـا عـدم موفقيـت مهاجمـان و عليـرغم آخـرين اصلاحات انجام شده در رابطه با تكنولوژي هاي امنيتي ، عدم وجود دانش و اطلاعات لازم ( سواد عمـومي ايمنـي ( كاربران شبكه هاي كامپيوتري و استفاده كنندگان اطلاعات حساس در يـك سـازمان ، همـواره بعنـوان مهمتـرين تهديد امنيتي مطرح و عدم پايبندي و رعايت اصول امنيتي تدوين شده ، مي تواند زمينه ايجاد پتانسيل هائي شود كه توسط مهاجمين استفاده و باعث بروز مشكل در سازمان گردد. مهاجمان همواره بـدنبال چنـين فرصـت هـائي بوده تا با اتكاء به آنان به اهداف خود نائل گردند. در برخي حالات اشتباه ما زمينه موفقيت ديگران! را فراهم مـي نمايد . اگر سعي نمائيم بر اساس يك روش مناسب درصد بروز اشتباهات خود را كاهش دهيم بـه همـان نسـبت نيز شانس موفقيت مهاجمان كاهش پيدا خواهد كـرد.مـديران شـبكه ( سيسـتم ) ، مـديران سـازمان و كـاربران معمولي جملگي عوامل انساني در يك سازمان مي باشـند كـه حركـت و يـا حركـات اشـتباه هـر يـك مـي توانـد پيامدهاي منفي در ارتباط با امنيت اطلاعات را بدنبال داشته باشد . در ادامه به بررسي اشتباهات متداولي خواهيم پرداخت كه مي تواند توسط سه گروه ياد شده انجام و زمينه بروز يك مشكل امنيتي در رابطه با اطلاعات حسـاس در يك سازمان را باعث گردد.

## انواع حملات در شبكه هاي كامپيوتري

حملات در يك شبكه كامپيوتري حاصل پيوند سه عنصر مهم سرويس ها ي فعال ، پروتكل هاي استفاده شده و پورت هاي باز مي باشد . يكي از مهمترين وظايف كارشناسان فن آوري اطلاعات ، اطمينان از ايمن بـودن شـبكه و مقـاوم بودن آن در مقابل حملات است (مسئوليتي بسيار خطير و سنگين ) . در زمان ارائه سرويس دهندگان ، مجموعه اي از سرويس ها و پروتكل ها به صورت پيش فرض فعال و تعدادي ديگر نيـز غيـر فعـال شـده انـد.ايـن موضـوع ارتبـاط مستقيمي با سياست هاي يك سيستم عامل و نوع نگرش آنان به مقوله امنيت دارد. در زمان نقد امنيتي سيسـتم هاي عامل ، پرداختن به موضوع فوق يكي از محورهائي است كه كارشناسان امنيت اطلاعات با حساسيتي بالا آنان را دنبال مي نمايند .اولين مرحله در خصوص ايمن سازي يك محيط شبكه ، تدوين ، پياده سازي و رعايت يـك سياسـت امنيتي است كه محور اصلي برنامه ريزي در خصوص ايمن سازي شبكه را شامل مي شود . هر نوع برنامه ريزي در ايـن رابطه مستلزم توجه به موارد زير است:

- بررسي نقش هر سرويس دهنده به همراه پيكربندي انجام شده در جهت انجام وظايف مربوطه در شبكه
- انطباق سرويس ها ، پروتكل ها و برنامه هاي نصب شده با خواسته ها ي يك سازمان
- بررسي تغييرات لازم در خصوص هر يك از سرويس دهندگان فعلي (افزودن و يا حذف سرويس هـا و پروتكـل هاي غيرضروري ، تنظيم دقيق امنيتي سرويس ها و پروتكل هاي فعال

.تعلل و يا ناديده گرفتن فاز برنامه ريزي مي تواند زمينه بروز يك فاجعه عظيم اطلاعاتي را در يك سازمان به دنبال داشته باشد . متاسفانه در اكثر موارد توجه جدي به مقوله برنامه ريزي و تدوين يك سياست امنيتي نمي گردد . فراموش نكنيم كه فن آوري ها به سرعت و به صورت مستمر در حال تغيير بوده و مي بايست متناسب با فن آوري هاي جديد ، تغييرات لازم با هدف افزايش ضريب مقاومت سرويس دهندگان و كاهش نقاط آسيب پذير آنان با جديت دنبال شود . نشستن پشت يك سرويس دهنده و پيكربندي آن بدون وجود يك برنامه مدون و مشخص ، امري بسيار خطرناك بوده كه بستر لازم براي بسياري از حملاتي كه در آينده اتفاق خواهند افتاد را فراهم مي نمايد . هر سيستم عامل داراي مجموعه اي از سرويس ها ، پروتكل ها و ابزارهاي خاص خود بوده و نمي توان بدون وجود يك برنامه مشخص و پويا به تمامي ابعاد آنان توجه و از پتانسيل هاي آنان در جهت افزايش كارائي و ايمن سازي شبكه استفاده نمود. پس از تدوين يك برنامه مشخص در ارتباط با سرويس دهندگان ، مي بايست در فواصل زماني خاصي ، برنامه هاي تدوين يافته مورد بازنگري قرار گرفته و تغييرات لازم در آنان با توجه به شرايط موجود و فن آوري هاي جديد ارائه شده ، اعمال گردد . فراموش نكنيم كه حتي راه حل هاي انتخاب شده فعلي كه داراي عملكردي موفقيت آميز مي باشند ، ممكن است در آينده و با توجه به شرايط پيش آمده قادر به ارائه عملكردي صحيح ، نباشند . وظيفه يك سرويس دهنده : پس از شناسائي جايگاه و نقش هر سرويس دهنده در شبكه مي توان در ارتباط با سرويس ها و پروتكل هاي مورد نياز آن به منظور انجام وظايف مربوطه ، تصميم گيري نمود.

برخي از سرويس دهندگان به همراه وظيفه آنان در يك شبكه كامپيوتري به شرح زير مي باشد:

Logon Server : اين نوع سرويس دهندگان مسئوليت شناسائي و تائيد كاربران در زمان ورود به شبكه را برعهده دارند . سرويس دهندگان فوق مي توانند عمليات خود را به عنوان بخشي در كنار ساير سرويس دهندگان نيز انجام دهند

Network Services Server :.اين نوع از سرويس دهندگان مسئوليت ميزبان نمودن سرويس هاي مورد نياز شبكه را برعهده دارند . اين سرويس ها عبارتند از:

- Dynamic Host Configuration Protocol ( DHCP)

- Domain Name System ( DNS)

- Windows Internet Name Service( WINS)

- Simple Network Management Protocol ( SNMP)

Application Server :اين نوع از سرويس دهندگان مسئوليت ميزبان نمودن برنامه ها ي كاربردي نظير بسته نرم افزاري Accounting و ساير نرم افزارهاي مورد نياز در سازمان را برعهده دارند.

File Server :از اين نوع سرويس دهندگان به منظور دستيابي به فايل ها و دايركتوري ها ي كاربران ، استفاده مي گردد.

Print Server: از اين نوع سرويس دهندگان به منظور دستيابي به چاپگرهاي اشتراك گذاشته شده در شبكه ، استفاده مي شود.

## آشنايي با غول شبكه:

سيسكو شركت سيسكو سيستمز) Systems Cisco) شركت آمريكايي ٔ توليدكننده تجهيزات شبكه ) Network) است كه مركز آن در شهر سن خوزه در ناحيه معروف به سيليكان ولي در ايالت كاليفرنيا قرار دارد. اين شركت محصولات مربوط به شبكه و ارتباطات را طراحي ميكند و با سه نام تجاري مختلف سيسكو، لينكسيس و ساينتيفيك آتلانتا به فروش ميرساند. در ابتدا، سيسكو فقط روترهاي چند پروتكل توليد ميكرد ولي امروز محصولات سيسكو را در همه جا از اتاق نشيمن گرفته تا شركتهاي ارائه دهنده خدمات شبكه ميتوان پيدا كرد.ديد سيسكو اين است »تغيير روش زندگي، كار، بازي و آموزش «.شركت سيسكو هم اكنون با ٥١٤٨٠ كارمند داراي بازده ٢٨,٤٨ ميليارد دلار در سال ٢٠٠٦ و سود خالص ٥,٥٨ ميليارد دلار ميباشد. شعار فعلي سيسكو اين است : «به شبكه انسان خوش آمديد». شركت سيسكو در سال ٢٠٠٣ موفق به دريافت جايزه رياست جمهوري ران براون براي كيفيت عالي در روابط كارمندان و جامعه گرديد. معاون ارشد شركت سيسكو يك ايرانيتبار به نام محسن معظمي است

## تاريخچه

لن بزاك و سندي لرنر (داراي مدرك ليسانس از دانشگاه ايالتي كاليفرنيا، فوق ليسانس اقتصادسنجي از دانشگاه كلرمونت و فوق ليسانس علوم كامپيوتر از دانشگاه استنفورد)، زوجي كه در بخش كامپيوتر دانشگاه استنفورد كار ميكردند، Ciscoرا در سال ١٩٨٤ تأسيس كردند. بزاك نرم افزار روترهاي چند پروتكل را كه توسط ويليام ياگر (يك كارمند ديگر كه كار سالها قبل از بزاك شروع كرده بود) نوشته شده بود تكميل كرد Page97 . با اين وجود كه Cisco اولين شركتي نبود كه Routerطراحي و توليد ميكند، اولين شركتي بود كه يك Routerچند پروتكل موفق توليد ميكند كه ٔ اجازه ارتباط بين پروتكلهاي مختلف شبكه را ميدهد. از زماني كه پروتكل اينترنت) IP) به يك استاندارد تبديل شد، اهميت Routerهاي چند پروتكل كاهش يافت. امروزه بزرگترين روترهاي Cisco طراحي شدهاند تا پاكتهاي IP و فريمهاي MPLS را هدايت كنند. در ١٩٩٠ ،شركت به سهامي عام تبديل شد و سهام آن در بازار بورس NASDAQ عرضه شد.بزاك و لرنر با ١٧٠ ميليون دلار از شركت خارج شدند و بعد از مدتي جدا شدند. زمان انفجار اينترنت در ١٩٩٩ ،Ciscoشركت Cerent واقع در كاليفرنيا را با قيمت ٧ ميليارد دلار خريداري كرد. اين شركت گرانترين خريد Cisco در آن زمان بود. تنها خريد گرانتر مربوط به ساينتيفيك آتلانتا ميباشد .در اواخر مارس ٢٠٠٠ ،در اوج رشد دات كام، Ciscoبا ارزش مالي بالغ بر ٥٠٠ ميليارد دلار ارزشمندترين شركت دنيا بود .در سال ٢٠٠٧ ،با ارزشي بالغ بر ١٦٥ ميليارد دلار همچنان يكي از ارزشمندترين شركتهاست . با خريد شركتهاي ديگر، ٔ توسعه داخلي و همكاري با ديگر شركتها، Ciscoبه بازار بسياري از قطعات ديگر شبكه )غير از Router) راه پيدا كردهاست، مانند Switching Ethernet، دسترسي از راه دور، Routerهاي شعبهاي، ٔ شبكه خودپردازهاي بانكها، امنيت، ديواره آتش، تلفن اينترنتي و غيره. در ٢٠٠٣ ،Ciscoشركت محبوب LinkSysتوليد ٔ كننده سخت افزار شبكه كامپيوتر را خريداري كرد و آن را در صدر توليد كنندههاي قطعات مربوط به كاربران عادي تبديل كرد.

# ریشه نام سیسکو

اسم «سیسکو» مخفف سانفرانسیسکو است. با توجه به اظهارات جان مرگریج، کارمند ۳٤ ساله و مـدیر پیشـین شرکت، موسسان شرکت زماني که داشتند به سمت ساکرامنتو رانندگي مي کردند تا شرکت را به ثبت برسانند، با تصویر پل گلدن گیت در نور آفتاب مواجه میشوند و اسم و نماد شرکت را بر این اساس انتخاب میکننـد. نمـاد شرکت منعکس کننده اصلیت سان فرانسیسکویي آن است، که نشان دهنده پل گلدن گیت است کـه بـه سـبك خاصي طراحي شدهاست. در اکتبر ۲۰۰٦ ،سیسکو نماد جدید خود را که از نماد قبلي ساده تر و ساختیافته تر بود بـه معرض نمایش گذاشت