شبکه های کامپیوتری
قسمت(۱)

Scanned with CamScanner

تعریف:

شبکه کامپیوتری اتصال میان کامپیوترها است یا می‌توان گفت که شبکه کامپیوتری به گروهی از کامپیوترها گفته می‌شود که به یکدیگر متصل شده‌اند و از این طریق یک کامپیوتر می‌تواند با کامپیوتر دیگر ارتباط برقرار کند.

شبکه های کامپیوتری دنیایی گسترده به حساب می‌آید و بازار کار گسترده‌ای دارد و با حرفه‌ای شدن در این زمینه می‌توان به درآمد قابل قبولی دست یافت. در نتیجه باید گفت که آموزش شبکه‌های کامپیوتری ارزش صرف وقت و هزینه را دارد.

Scanned with CamScanner

انواع شبکه های کامپیوتری:

شبکه‌ها به دسته‌های مختلفی تقسیم بندی می‌شوند. یکی از دسته بندی شبکه‌ها از لحاظ اندازه و مقیاس است. شبکه‌ها با توجه به حجم و بزرگی آن، گاهی تنها محدود به چند کامپیوتر است و گاهی می‌تواند کشورها را به یکدیگر متصل کند که اینترنت نام دارد.

شبکه LAN**:**

شبکه‌ی LANکه مخفف local area network می باشد ، شبکه‌ای است که در فواصل کوتاه و برای تعداد کامپیوترهای کم به کار می‌رود. شبکه‌ی یک شرکت، یک مدرسه یا شبکه‌ی شخصی خانگی معمولاً از یک شبکه‌ی LANساخته شده‌اند.

در این شبکه بیشتر پروتکل اِترنتethernet که از پروتکل‌های لایه‌ی دو در مدل مرجع OSIاست، کاربرد دارد.

توسط سوئیچ هاswitchمی‌توان شبکه‌ی LANایجاد کرد و بدین ترتیب کامپیوترها را به هم متصل نمود. سرعت شبکه‌ی LANاز ۱۰Mbpsتا ۱ Gbpsمی‌باشد. تعداد کاربران این شبکه می‌تواند به ۱۰۰ نفر برسد. در بعضی موارد این تعداد به ۱۰۰۰ نفر نیز می‌رسد.

Scanned with CamScanner

شبکه MAN:

شبکه‌ی MANکه مخفف metropolitan area network است ، بزرگتر از شبکه‌ی LAN بوده و می‌تواند تعدادی از شبکه‌های LANرا به هم متصل کند. این شبکه معمولاً برای شبکه‌ی نه چندان بزرگ مانند یک شهر، به کار می‌رود.

شبکه‌ی MAN از مجموعه‌ی سوئیچ‌ها و روترهای متصل به هم تشکیل شده است. سوئیچ‌ها و روترها از تجهیزات بسیار مهم در شبکه محسوب می‌شوند. سوئیچ‌ها معمولاً برای تشکیل شبکه‌های با تعداد کاربر محدود به کار می‌روند، اما روترها به منظور اتصال شبکه‌های بزرگ‌تر و ایجاد سرعت بالاتر به کار می‌روند. توسط روترهاست که شبکه‌ای عظیم و جهانی اینترنت بوجود آمده است.

Scanned with CamScanner

شبکه WAN:

شبکه‌ی WAN که مخفف wide area network می باشد ، از لحاظ مقیاس بزرگ‌تر از شبکه‌ی MAN است. این شبکه برخلاف شبکه‌ی MAN به یک محدوده‌ی جغرافیایی محدود نمی‌شود، گرچه می‌توان آن را در یک کشور محصور کرد و WAN ملی داشت.

این شبکه‌ی بسیار بزرگ، برای اتصال شبکه‌ها در فواصل بسیار دور به کار می‌رود و دارای سرعت بسیار بالایی است. بزرگی این شبکه تا حدی است که شبکه‌ی جهانی اینترنت یک شبکه‌ی WANمحسوب می‌شود.

Scanned with CamScanner

پروتکل چیست ؟

پروتکل، به مجموعه قوانینی اطلاق می گردد که نحوه ی ارتباطات را قانونمند می نماید.

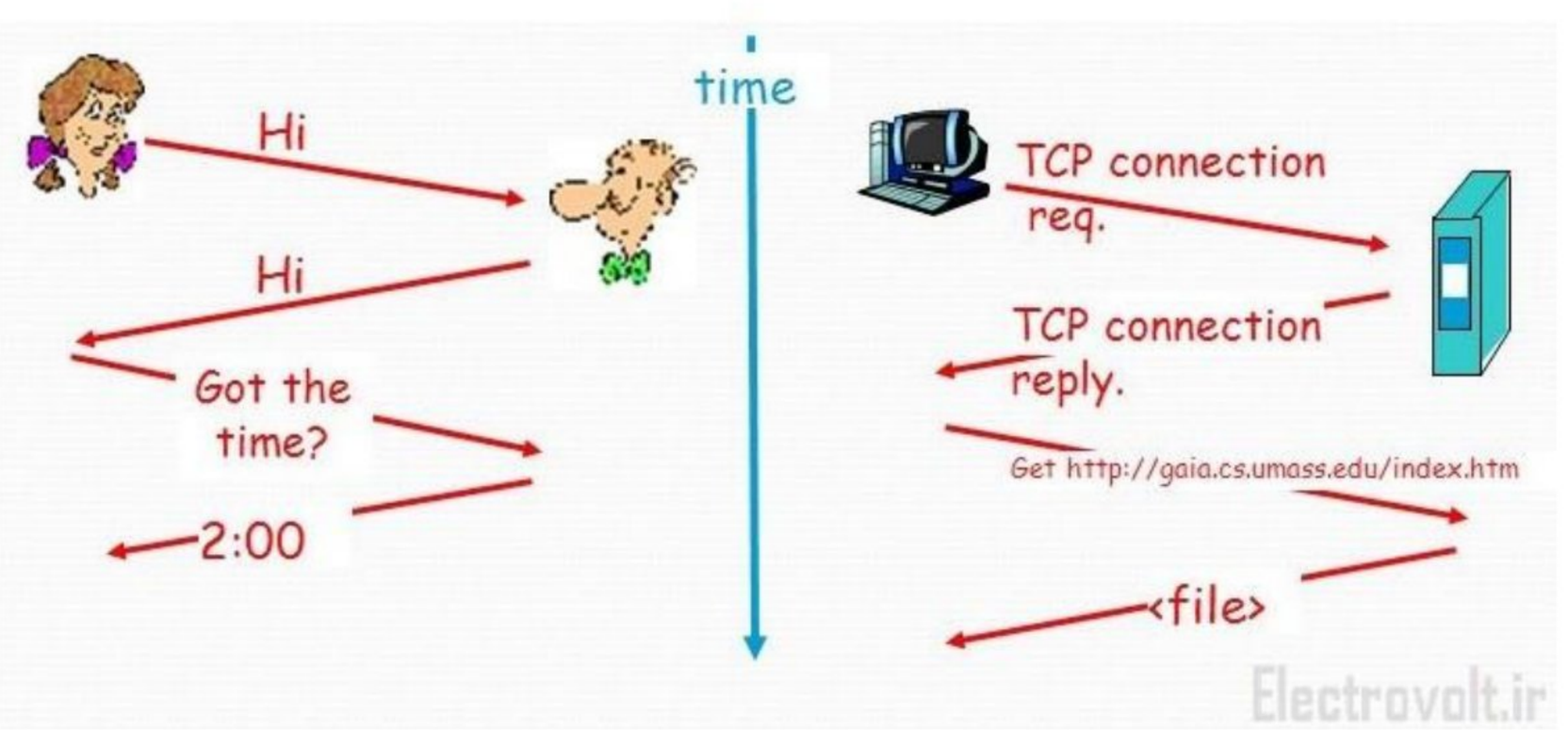
نقش پروتکل در کامپیوتر نظیر نقش زبان برای انسان است. برای مطالعه یک کتاب نوشته شده به فارسی می بایست خواننده شناخت مناسبی از زبان فارسی داشته باشد. به منظور ارتباط موفقیت آمیز دو دستگاه در شبکه می بایست هر دو دستگاه از یک پروتکل مشابه استفاده نمایند.

به طور کلی هدف اصلی تمامی پروتکل‌ها بالابردن تحمل خرابیRedundancy و توان دسترسی Availability و افزایش هرچه بیشتر سرعت می‌باشد.

در شبکه های کامپیوتری پروتکل های متنوعی وجود دارد.

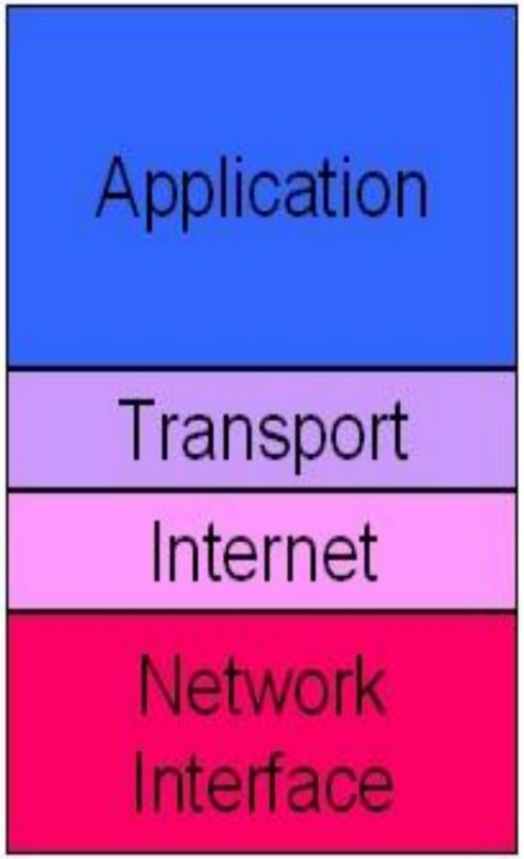
Scanned with CamScanner

پروتکل چیست ؟



Scanned with CamScanner

پروتکل TCP/IP و مدل OSI:



TCP/IP

به پروتکلی که توسط آن کامپیوترها به گفتگو و تبادل اطلاعات می‌پردازند، پروتکل شبکه‌ای گویند.

پروتکل شبکه‌ای TCP/IP و OSI از معروف ترین پروتکل های موجود محسوب می‌شوند.

پروتکل شبکه‌ای TCP/IP پروتکل محبوبی است به دلیل اینکه اینترنت با آن متولد شد. این پروتکل دارای مشکلی است و آن این که خیلی علمی طراحی نشده و براساس نیاز و اجبار به وجود آمده است. در واقع این پروتکل به حسب نیاز در مجموعه نظامی ایالات متحده آمریکا به طور انحصاری به کار می‌رفت اما پس از مدتی محبوب و جهانی شد.

Scanned with CamScanner

OSI Reference Model

مدل مرجع OSI که از TCP/IP بسیار ایده گرفت، در سال ۱۹۸۴ توسط کمپانی ISO که یک کمپانی استانداردسازی است، طراحی و ارائه شد.

این مدل، اساسی‌ترین مدل برای شبکه‌ها می‌باشد و علی رغم وجود استانداردهای دیگر، اکثر شرکت‌های معتبر و فعال در زمینه شبکه‌های کامپیوتری، از این استاندارد پیروی می‌کنند.

این مدل از نظر ساختار بسیار شبیه پروتکل TCP/IP است. در واقع این مدل لایه‌های TCP/IP را به اجزای بیشتری تقسیم کرده و لایه‌های جدیدی را مورد بررسی قرار داده است.

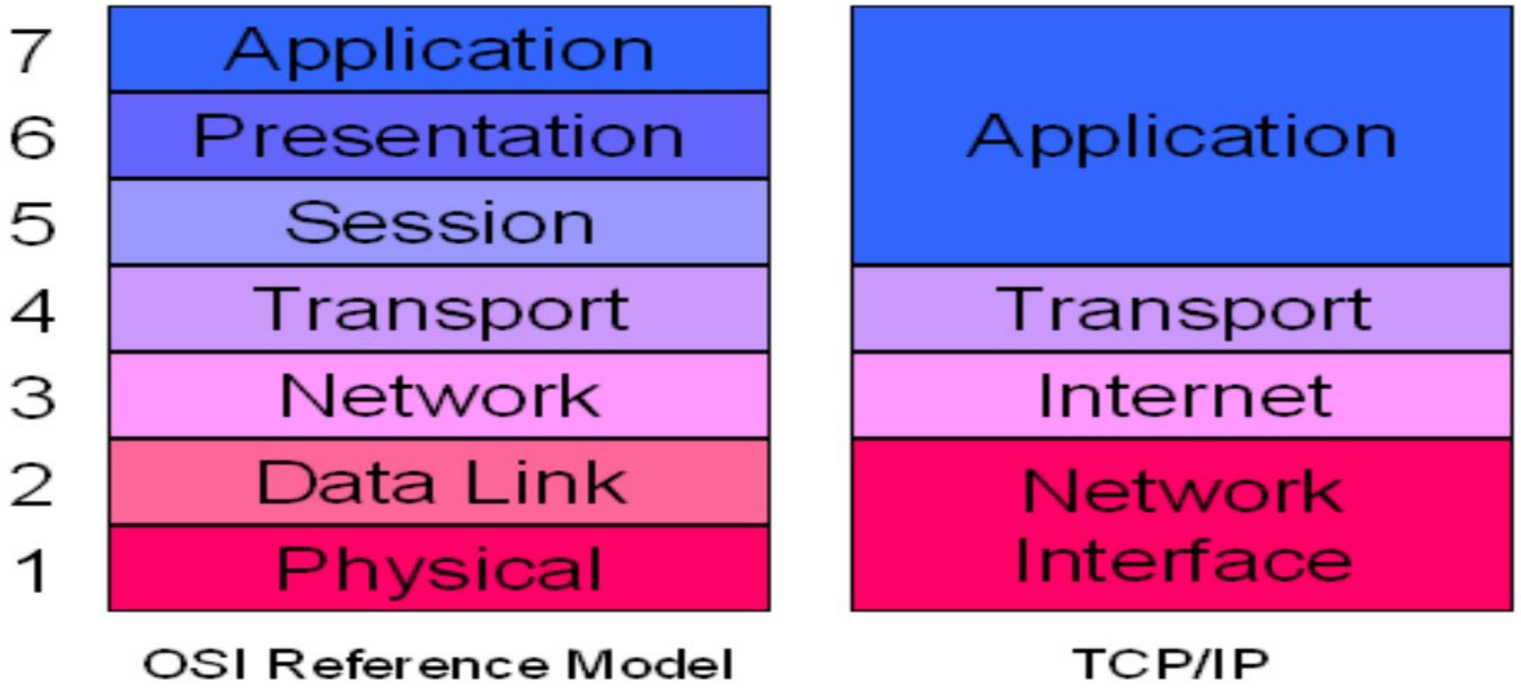
تفکیک کردن بیشتر لایه‌ها و پرداختن به جزئیات از محاسن این مدل محسوب می‌شود.

Scanned with CamScanner

همانطور که در شکل می‌بینید، دو پروتکل از لحاظ ساختاری شباهت زیادی با هم دارند. تفاوتی که بین آن دو قابل ملاحظه است، در معرفی لایه‌ها می‌باشد.

به طوری که سه لایه‌ی ۷، ۶ و ۵ در مدل OSI، به عنوان لایه ۴ در TCP/IP و همین طور لایه ۱و۲ در مدل OSI تنها در لایه یک TCP/IP خلاصه شده‌اند.

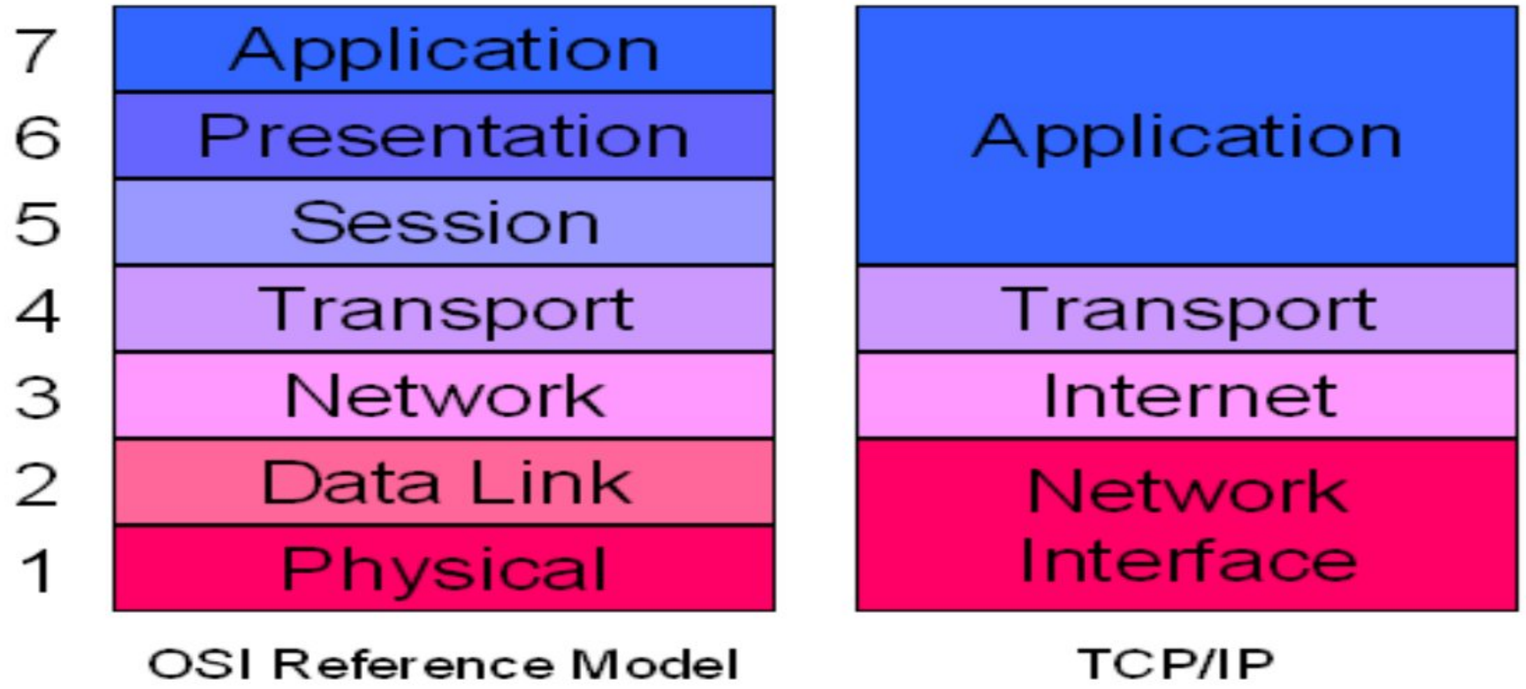
تفکیک بیشتر لایه‌ها یکی از برتری‌های OSI نسبت به TCP/IP می‌باشد. به طور کلی مدل OSI به شما اجازه می‌دهد عملکرد شبکه را در لایه‌های مختلف مشاهده و بررسی کنید. توزیع لایه‌ها برای شبکه، یک ویژگی ممتاز برای آن است. تا حدی که اغلب علوم شبکه در لایه‌ای خاص توضیح و دسته بندی می‌شود.



Scanned with CamScanner

برای تفهیم بهتر تعامل لایه‌ها با یکدیگر به این مثال دقت کنید:

خط تولید یک کارخانه‌ی خودرو را در نظر بگیرید که شامل بخش‌های متفاوتی است. فعالیت‌هایی که در هر بخش از این کارخانه انجام می‌گیرد، به بقیه بخش‌ها تأثیری نمی‌گذارد و فقط خروجی هر بخش به بخش دیگر منتقل می‌شود. در واقع در سالن مونتاژ خودرو این موضوع که رنگ کاری در سالن رنگ به صورت دستی انجام می‌گیرد و یا مکانیزه است، اهمیتی ندارد. خروجی سالن رنگ، بدنه‌ای خواهد بود که در سالن مونتاژ موتور روی آن سوار می‌شود.

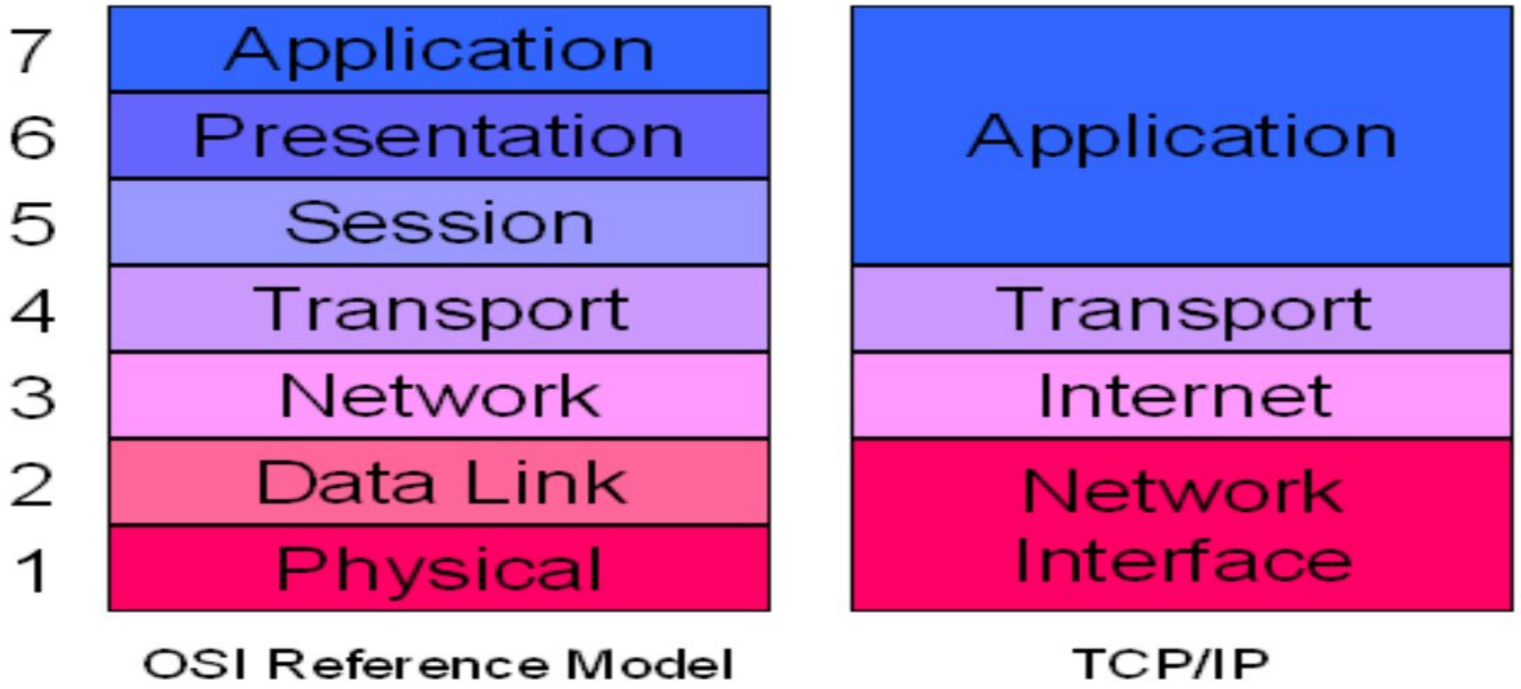


Scanned with CamScanner

در زمان ارسال داده‌ها از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر نیز، در ابتدا داده‌ها در لایه هفتم ایجاد شده و به ترتیب به لایه های پایین‌تر تحویل داده می‌شوند.

هر لایه با توجه به وظیفه‌ای که دارد، مجموعه‌ای از بیت‌ها را به ابتدا یا انتهای این بسته packet اضافه کرده و بسته جدید حاصل شده را به لایه‌ی پایین‌تر منتقل می‌کند. به این عمل encapsulationیا کپسوله سازی گفته می شود.

در نهایت رشته‌ی نهایی ساخته شده در لایه یک آماده ارسال توسط کارت شبکه رایانه می‌باشد. به عکس این عمل یعنی حذف کردن مجموعه ای از بیت ها از ابتدا یا انتهای بسته نیز de-encapsulation گفته می شود.

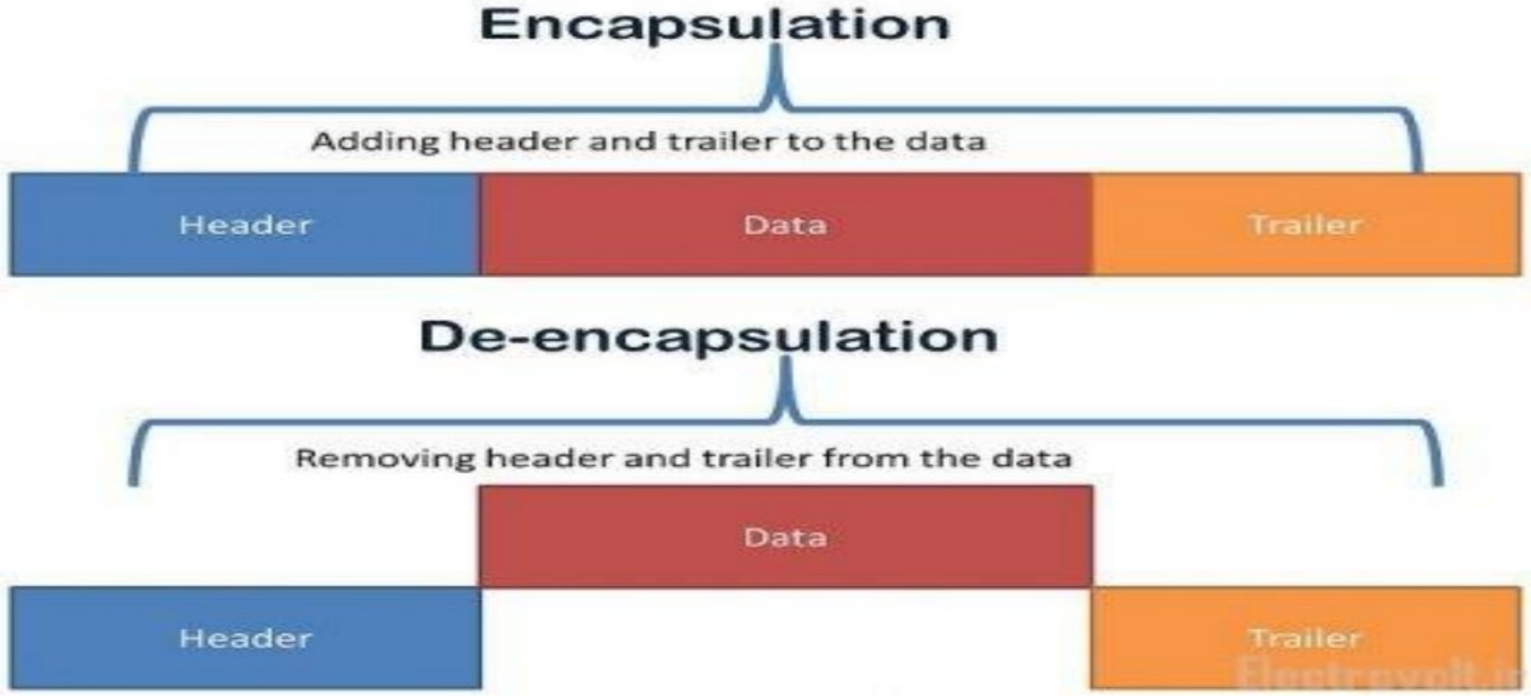


Scanned with CamScanner

در زمان ارسال داده‌ها از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر نیز، در ابتدا داده‌ها در لایه هفتم ایجاد شده و به ترتیب به لایه های پایین‌تر تحویل داده می‌شوند.

هر لایه با توجه به وظیفه‌ای که دارد، مجموعه‌ای از بیت‌ها را به ابتدا یا انتهای این بسته packet اضافه کرده و بسته جدید حاصل شده را به لایه‌ی پایین‌تر منتقل می‌کند. به این عمل encapsulationیا کپسوله سازی گفته می شود.

در نهایت رشته‌ی نهایی ساخته شده در لایه یک آماده ارسال توسط کارت شبکه رایانه می‌باشد. به عکس این عمل یعنی حذف کردن مجموعه ای از بیت ها از ابتدا یا انتهای بسته نیز de-encapsulation گفته می شود.



Scanned with CamScanner

لایه هفت (لایه کاربردی)

لایه‌ی کاربردی application layer واسط بین کاربر و سیستم عامل محسوب می‌شود و توسط این لایه می‌توان با نرم افزارهای کاربردی ارتباط برقرار کرد.

برای مثال هنگامی که شما از نرم افزارهای مرورگر browser مانند internet explorer برای باز کردن صفحه وبی مانند گوگل استفاده می‌کنید در حقیقت پروتکل وب HTTP (hyper text transfer protocol) را برای ارسال درخواست خود به کار برده‌اید.

پروتکل وب در لایه هفتم از مدل OSI فعالیت دارد. این لایه تنها لایه‌ای است که کاربر می‌تواند آن را بصورت ملموس حس کند ؛ چون به طور مستقیم با مرورگر شما در ارتباط است.

از دیگر پروتکل‌هایی که در این لایه فعالیت می‌کنند می‌توان به پروتکل ارسال فایل‌ها FTP (file transfer protocol) و پروتکل‌های پست الکترونیک اشاره کرد.

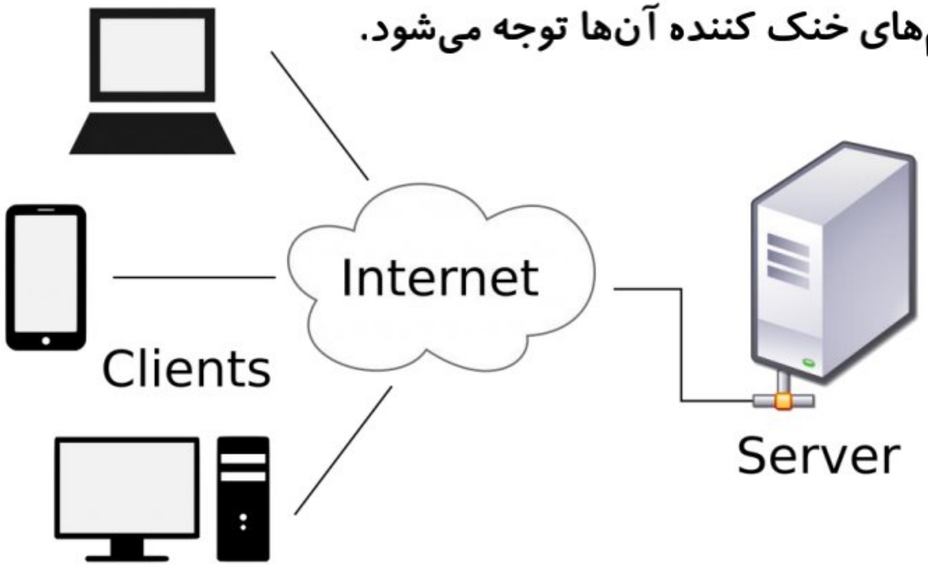
Scanned with CamScanner

لایه هفت (لایه کاربردی)

کلیه برنامه‌های شبکه بر دو قسم سرویس دهنده server یا سرویس گیرنده client تقسیم می‌شوند که همگی آن ها در این لایه زندگی می‌کنند.

سرویس دهنده‌ها مانند سرویس دهنده‌های وب و سرویس دهنده‌ی پست الکترونیک هستند که بر پایه پروتکل‌های گفته شده سرویس می‌دهند.

سرویس گیرنده‌ها همان اکثریت کاربران شبکه هستند که سرورهای یاد شده و سایر سرورها، باید بتوانند به طور شبانه‌روزی به آن‌ها سرویس بدهند. اینکه سرورها باید بدون وقفه و همیشه در دسترس کار کنند، از مهمترین ویژگی آن‌ها است و همواره در ساخت و طراحی آن‌ها و حتی سیستم‌های خنک کننده آن‌ها توجه می‌شود.



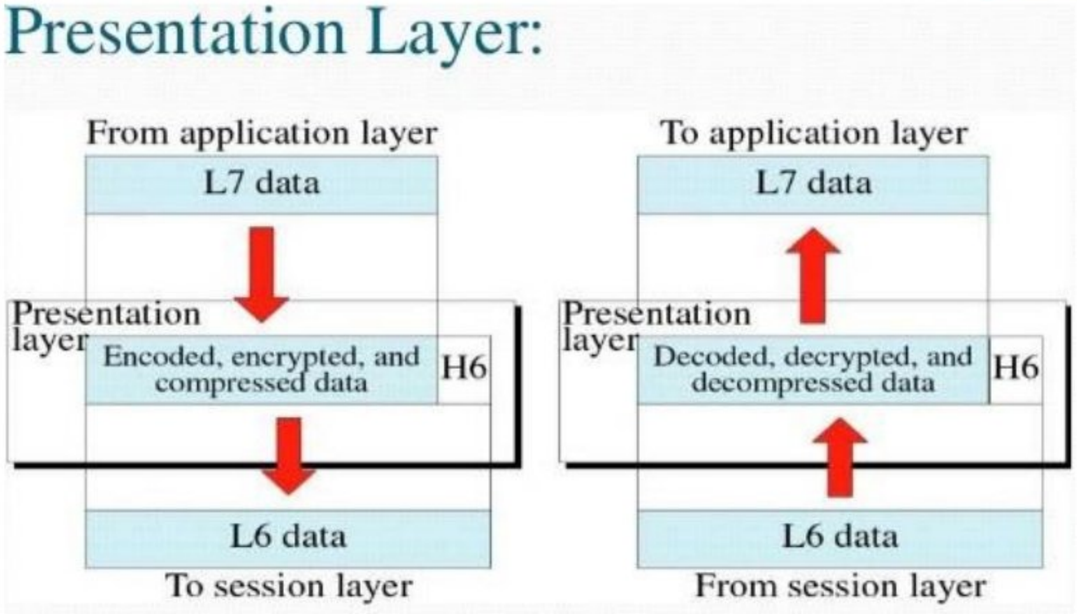
Scanned with CamScanner

لایه شش (لایه نمایش)

لایه‌ی نمایش presentation layer دو وظیفه بسیار مهم برعهده دارد که یکی رمزنگاری Encryption و دیگری تشخیص فرمت فایل است.

مفهوم رمزنگاری : اگر در حین ارسال اطلاعات، به نوعی شخص سوم به عنوان مخرب بتواند به این اطلاعات دسترسی پیدا کند، مطمئن هستیم که اطلاعات رمز شده‌اند و نمی‌تواند از آن سر در بیاورد. گفتنی است که مکانیزم رمزنگاری در لایه‌های دیگر هم وجود دارد.

تشخیص فرمت فایل : که از دیگر ویژگی این لایه است، در زمان‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که بخواهیم محدودیتی را ایجاد کنیم. فرض کنید در سازمانی می‌خواهیم کاری کنیم که کسی حق نداشته باشد فایلی با فرمت mkv یا tif بفرستد. می‌توان این محدودیت را در لایه ششم اعمال کرد. این لایه بیشتر جنبه برنامه نویسی دارد.



Scanned with CamScanner

لایه پنج (لایه جلسه)

این لایه را با نام لایه‌ی نشست session layer نیز می‌شناسند. در هنگام برقراری یک ارتباط بین دو کامپیوتر اصطلاحاً یک جلسه یا نشست برقرار می‌شود.

همانطور که در یک جلسه منشی جلسه زمان شروع ، اطلاعات مورد بحث و مدت زمان جلسه را تعیین می‌کند، در کامپیوتر نیز لایه جلسه این وظایف را برعهده دارد.

این لایه وظیفه مدیریت نشست بین کامپیوترها را بر عهده دارد. به طور کلی این لایه سه وظیفه بر عهده دارد که شامل ایجاد کردنmake جلسه، مدیریت maintain جلسه و پایان دادن terminate جلسه می باشد.

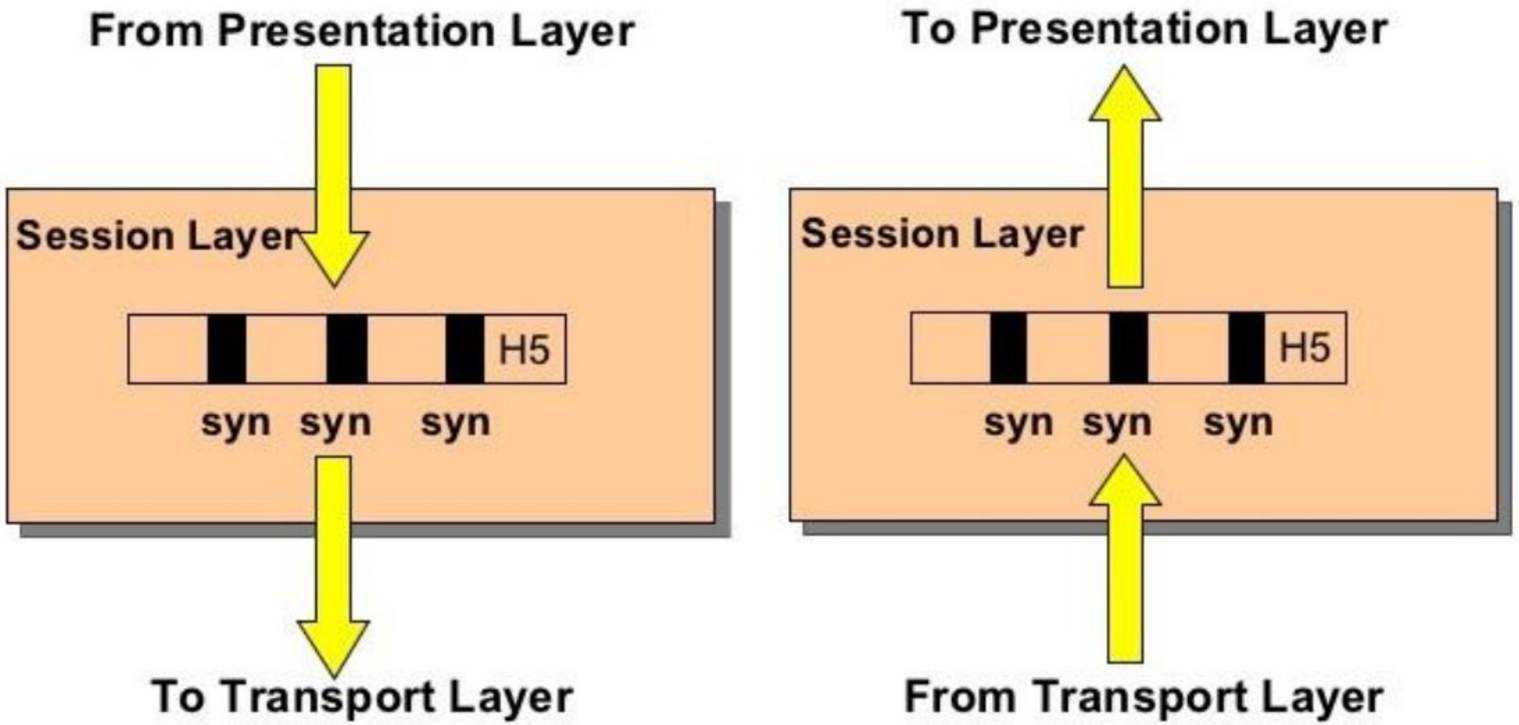
برای مثال هنگامی که به سایت سازمان سنجش مراجعه می‌کنید، این سایت در لایه پنج، یک نشست برای شما اختصاص می‌دهد که می‌تواند دارای تایمر نیز باشد. به طوری که بعد از اتمام زمانی مشخص، اتصال شما به سایت قطع می‌شود و برای اتصال، مجدداً باید تلاش کنید.

محدودیتی که سازمان سنجش برای سایت خود فراهم کرده است، مرتبط به لایه پنج از مدل OSIمی‌باشد. تایمری که سایت این سازمان برای کاربران اعمال کرده است، به منظور جلوگیری از شلوغی سایت و اُفت کیفیت خدمات می‌باشد.

Scanned with CamScanner

لایه پنج (لایه جلسه)

Session Layer



Scanned with CamScanner

لایه چهار (لایه انتقال)

لایه‌ی انتقالtransport layer به معنی حمل است. در ادامه‌ی مباحث در تعریف لایه‌ی یک متوجه خواهیم شد که این لایه نیز وظیفه‌ی حمل و نقل اطلاعات را بر عهده دارد.

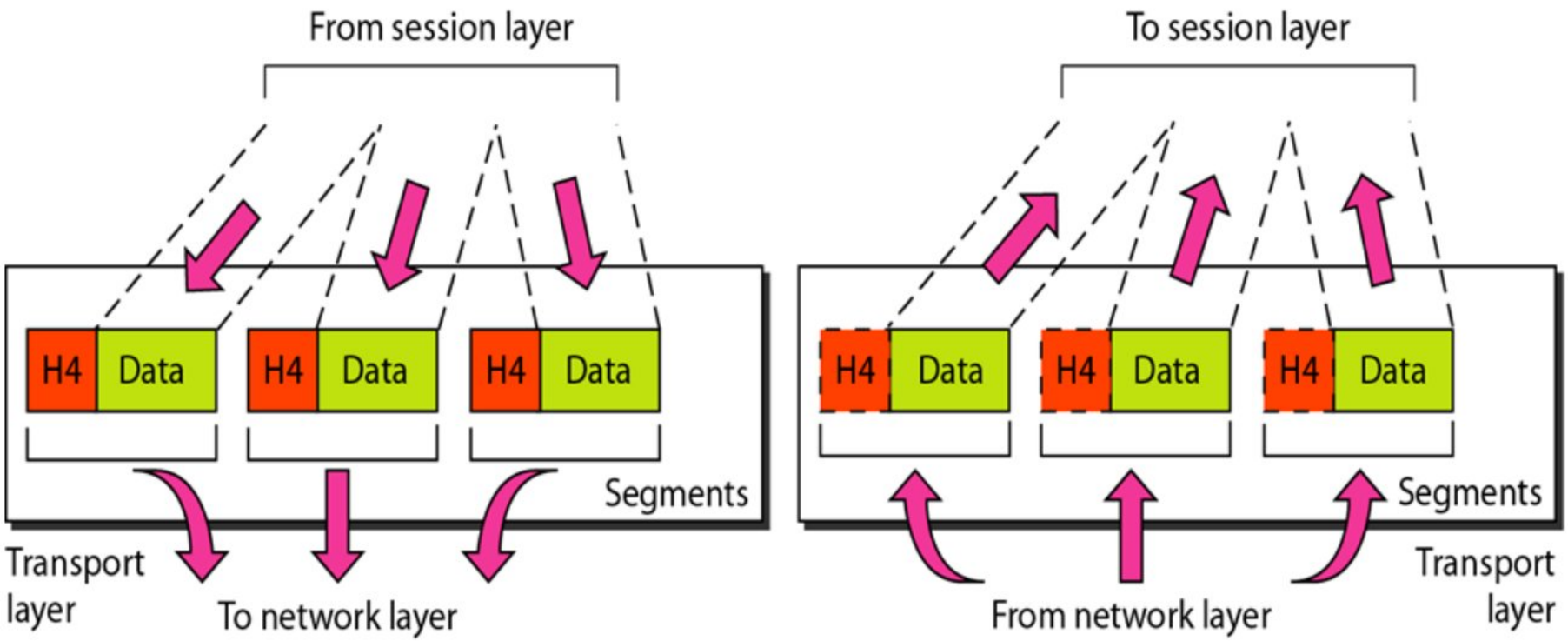
منظور از حمل و نقل در لایه چهار چیست و چه فرقی با لایه یک دارد ؟

پاسخ: باید گفت منظور از حمل و نقل در این لایه، انتقال از وضعیت لایه‌های ۵، ۶ و ۷ که ماهیت کاملاً نرم افزاری دارند به وضعیت لایه‌های ۱، ۲ و ۳ که ماهیت کاملاً شبکه‌ای دارند، می‌باشد.

از دیگر وظایف این لایه تشخیصdetection یا تصحیحcorrection خطا می‌باشد. این ویژگی تا حدی به سالم رسیدن بسته کمک می‌کند. در مکانیزم تشخیص خطا، خرابی به فرستنده‌ی بسته گزارش می‌شود و درخواست ارسال مجدد بسته از او می‌شود. در مکانیزم تصحیح خطا توسط الگوریتم‌های خاص و بعضاً پیچیده‌ای بسته همان جا در مقصد ترمیم می‌شود.

Scanned with CamScanner

لایه چهار (لایه انتقال)



Scanned with CamScanner

لایه چهار (لایه انتقال)

لایه‌ی انتقال یک اتصال منطقی و نقطه به نقطه بین دو پایانه ارتباط مثلاً بین دو دستگاه کامپیوتر ایجاد می‌کند.

در این لایه دو روش برای این کار وجود دارد:

یکی اتصال گرا connection-oriented و دیگری غیر اتصال گرا connection-less

روش اتصال گرا مربوط به پروتکل TCP است که وظیفه این پروتکل کنترل جریان با قابلیت اعتماد بالا است. این پروتکل با دریافت پیغام "دریافت شد" توسط گیرنده ، تضمین می‌کند بسته‌ها حتماً به مقصد می‌رسند.

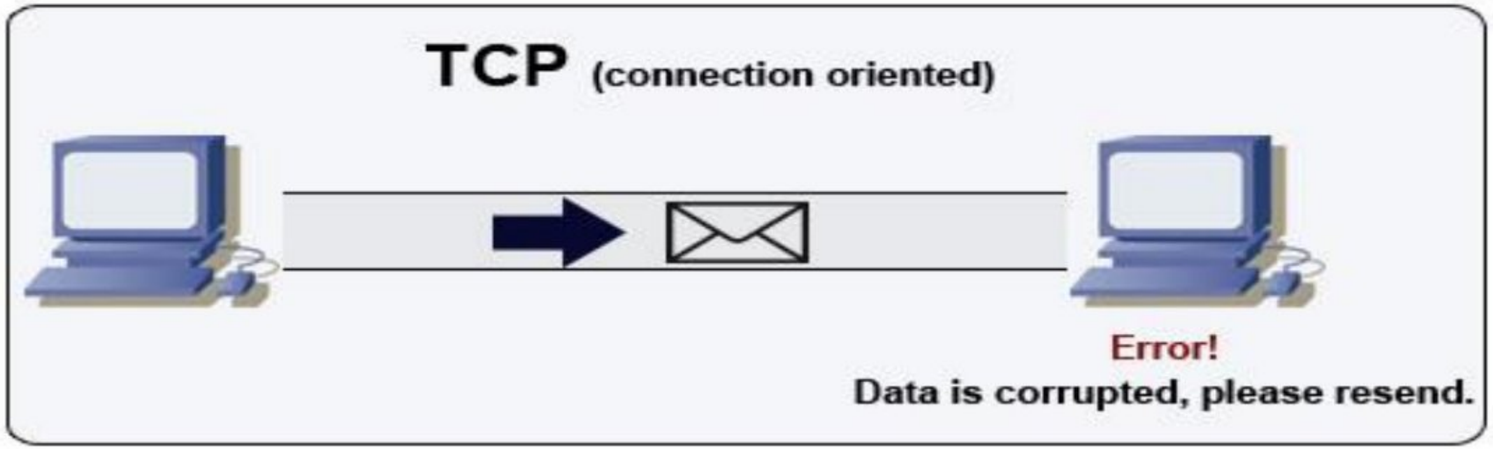
روش غیر اتصال گرا که دارای پروتکل UDP می باشد ، با اینکه برخلاف TCP از سرعت بالاتر برخوردار است اما قابلیت اعتماد این پروتکل کم است.

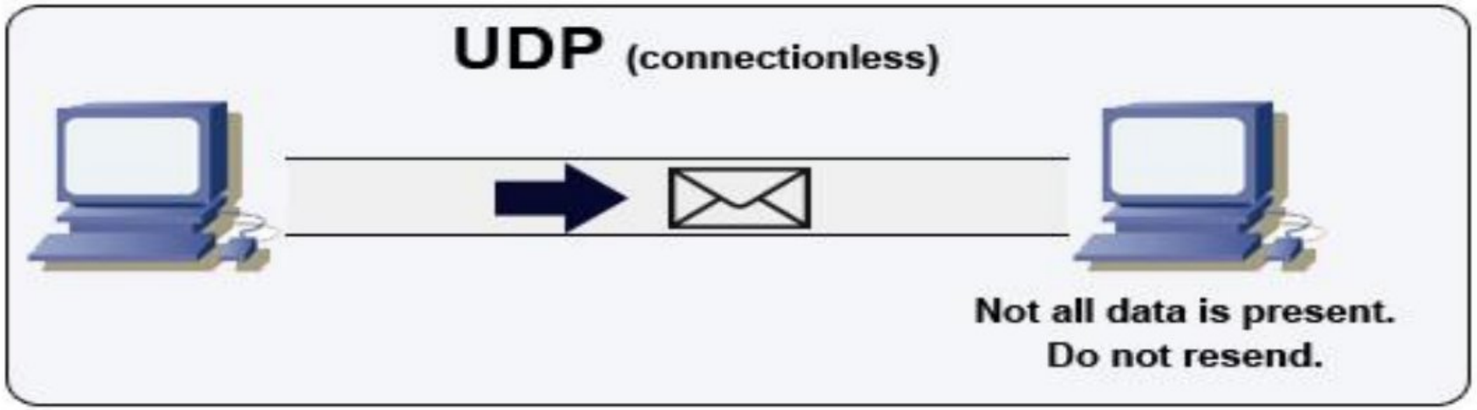
در پروتکل UDP هنگام دریافت بسته، پیغامی از سوی گیرنده به فرستنده مبنی بر دریافت موفق داده نمی‌شود. همین امر موجب بالا رفتن سرعت و کم شدن اطمینان در سالم رسیدن بسته می‌شود.

در ارتباط‌هایی که باید اطلاعات سریع و بلادرنگ به مقصد برسند، این پروتکل مفید است. به عنوان مثال می توان از ارتباط آنلاین ویدیوئی که شامل رشته‌ای از تصاویر زیاد و پشت سر هم می‌باشد توسط این پروتکل استفاده کرد. در مقابل دیدن صفحه ی وب، دانلود و مشابه آن‌ها که سالم رسیدن بسته به مقصد ضرورت دارد، توسط پروتکل TCPصورت می‌گیرد.

Scanned with CamScanner

لایه چهار (لایه انتقال)





Scanned with CamScanner

لایه چهار (لایه انتقال)

یکی دیگر از وظایف مهم این لایه، اضافه کردن شماره پورت کامپیوتر مبدأ و مقصد به بسته ارسالی می‌باشد.

هر بسته در نهایت هنگامی که به کامپیوتر مقصد رسید، باید بداند به کدام پورت این کامپیوتر می‌خواهد وصل شود.

همانند این است که هنگامی که شما قصد حرکت به سمت منزلی را دارید باید بدانید زنگ طبقه‌ی چندم را باید بزنید. زنگ منزل در این مثال همان پورت در دنیای شبکه است.

بنابراین نوشتن پورت مبدأ و مقصد یا فرستنده و گیرنده روی بسته در لایه انتقال انجام می‌گیرد. هر کامپیوتر صرف نظر از اینکه سرویس گیرنده یا سرویس دهنده است دارای ۶۵۵۳۶ پورت می‌باشد که برخی از این پورت‌ها کاربری‌های خاصی دارند.

به عنوان مثال، وب سرورها به صورت پیش فرض در پورت ۸۰ و سرورهای FTP در پورت ۲۱ سرویس می‌دهند.

Scanned with CamScanner

لایه سه (لایه شبکه)

لایه سهnetwork layer و لایه دو ، از مهمترین لایه‌های شبکه هستند.

به طوری که بیشتر پروتکل‌های مهم و پرکابرد مرتبط با **مدیریت ترافیک شبکه** و **بالابردن دسترسی** و **سرعت در شبکه**، در این دو لایه زندگی می‌کنند.

تجهیزات شبکه‌ای مانند روترrouter و مسیریابی شبکهrouting در این لایه وجود دارد.

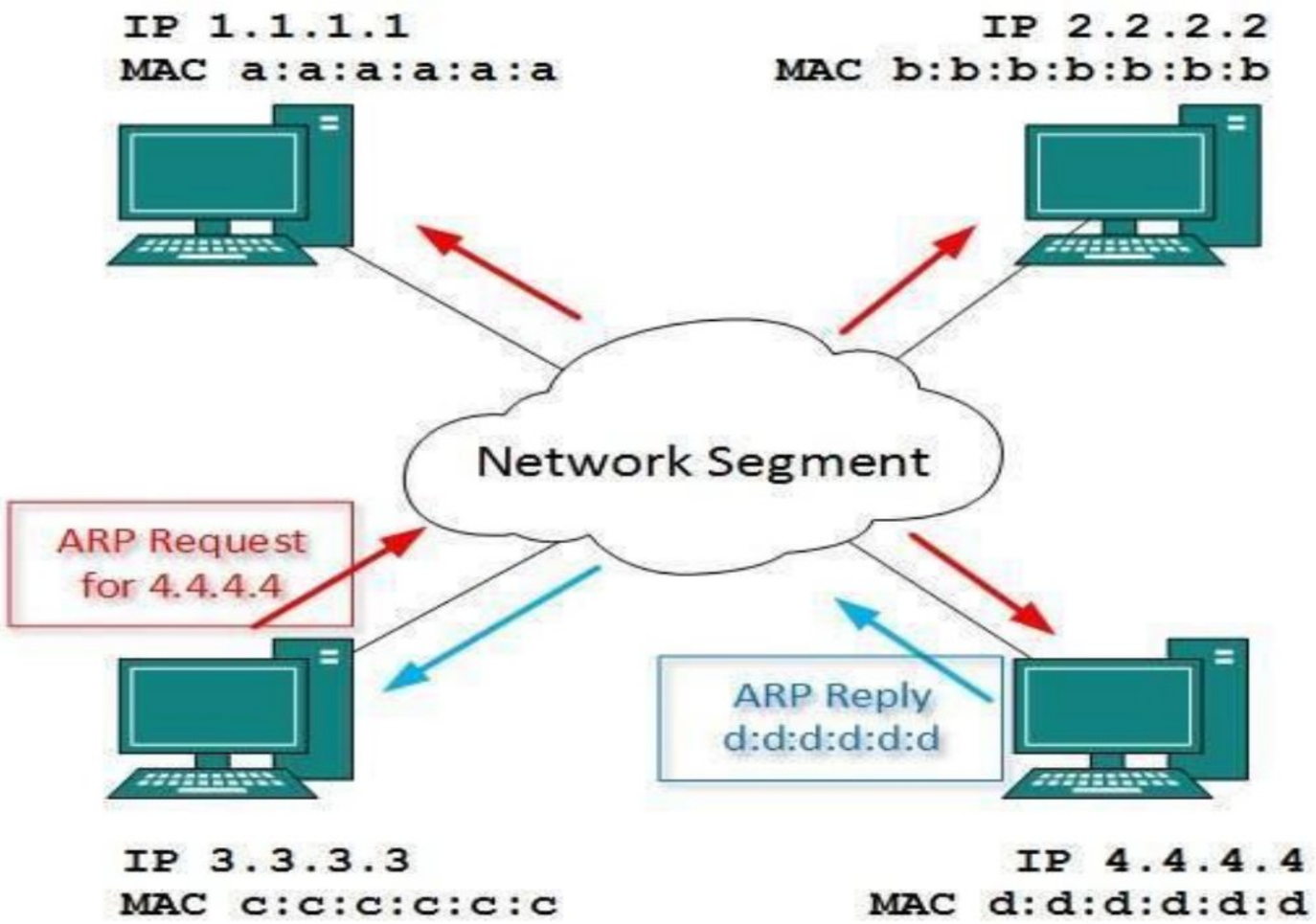
تحلیل پروتکل‌های لایه‌ی شبکه و بررسی انواع آن دارای عمق است و به ساعت‌ها زمان احتیاج دارد.

از پروتکل‌های مرتبط با **مسیریابی** می‌توان به پروتکلOSPF (open shortest path first) اشاره کرد. این پروتکل از معروف‌ترین پروتکل‌های شبکه در لایه‌ی سه محسوب می‌شود.

شبکه اینترنت و روترهای بین المللی جهان با این نوع پروتکل در لایه‌ی شبکه کار می‌کنند. از پروتکل‌های دیگری که در لایه‌ی شبکه وجود دارند، می‌توان از پروتکل EIGRP و IS_IS یاد کرد.

Scanned with CamScanner

لایه سه (لایه شبکه)



Scanned with CamScanner

آدرس IP

آدرس IP (internet protocol) وسیله مبدأ و مقصد در این لایه به بسته اضافه می‌شود.

آدرس IP، آدرس Logic می‌باشد و شماره شناسایی هر کامپیوتر متصل به شبکه محسوب می‌شود.

بسته‌ها با داشتن آدرس IPمی‌توانند در بین شبکه‌های متصل به هم حرکت کنند.

آدرس‌های IPبه دو دسته معتبر valid و غیر معتبر invalid تقسیم می‌شوند.

Scanned with CamScanner

آدرس IP

به طور ساده اگر قصد استفاده از شبکه بزرگ اینترنت را داریم می‌بایست از مجموعه IPهای معتبر توسط یک آدرس آن به اینترنت برویم.

هر کشور یک محدوده‌ی IPبرای خود دارد به طوری که می‌توان جایگاه سرورها و کاربران اینترنتی را توسط IPپیدا کرد.

در مقابل آدرس‌های IPغیرمعتبر برای کار در شبکه‌های داخلی و محلی مثلاً شبکه داخلی یک سازمان یا مؤسسه کاربری دارند.

Scanned with CamScanner

مفهوم زیر شبکه

آدرس‌های IP دارای دو قسمت می‌باشد:

قسمت net و قسمت host

اگر قسمت نِت دو آدرس IP با هم برابر باشد، آن دو هم جنس‌اند و به اصطلاح آن دو کامپیوتر هم محلی می‌باشند. کامپیوترهای این شبکه می‌توانند در قالب یک شبکه LAN گرد هم آیند.

البته شبکه LAN می‌تواند شامل زیر شبکه‌های متفاوت باشد که این موجب اختلال در آن می‌شود.

شبکه‌ی LAN به طور متداول توسط بریج یا سوئیچ ساخته می‌شود. اما اگر قسمت نِت دو آدرس IP با یکدیگر متفاوت باشند ؛ پس دو شبکه متفاوت داریم. برای ارتباط این دو شبکه، احتیاج به دستگاه روتر است.

Scanned with CamScanner

مفهوم زیر شبکه

آدرس‌های IP دارای دو قسمت می‌باشد:

قسمت net و قسمت host

روتر شبکه‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند.

از وظایف مهم روتر مسیریابی در شبکه است.

فرض کنید چند شبکه متفاوت به روتر متصل شده‌اند. این روتر است که بسته‌های ورودی را تا لایه سه(لایه شبکه) بالا می‌آورد، آدرس IP مقصد بسته را می‌خواند و آن را به سمت خروجی مناسب هدایت می‌کند.

Scanned with CamScanner

مفهوم زیر شبکه

آدرس‌های IPدارای دو قسمت می‌باشد:

قسمت<u>net</u> و قسمتhost

پیداکردن خروجی مناسب برای رسیدن بسته به مقصد توسط جدولی به نام جدول روت (Route table) انجام می‌گیرد.

پروتکل‌های سریع و بسیار حرفه‌ای در لایه‌ی سه وجود دارند که این جدول روت را می‌سازند.

یکی از این پروتکل ها پروتکل OSPFاست که با الگوریتم معروف دایجسترا (dijkstra) کار می‌کند.

Scanned with CamScanner

روتر چیست ؟

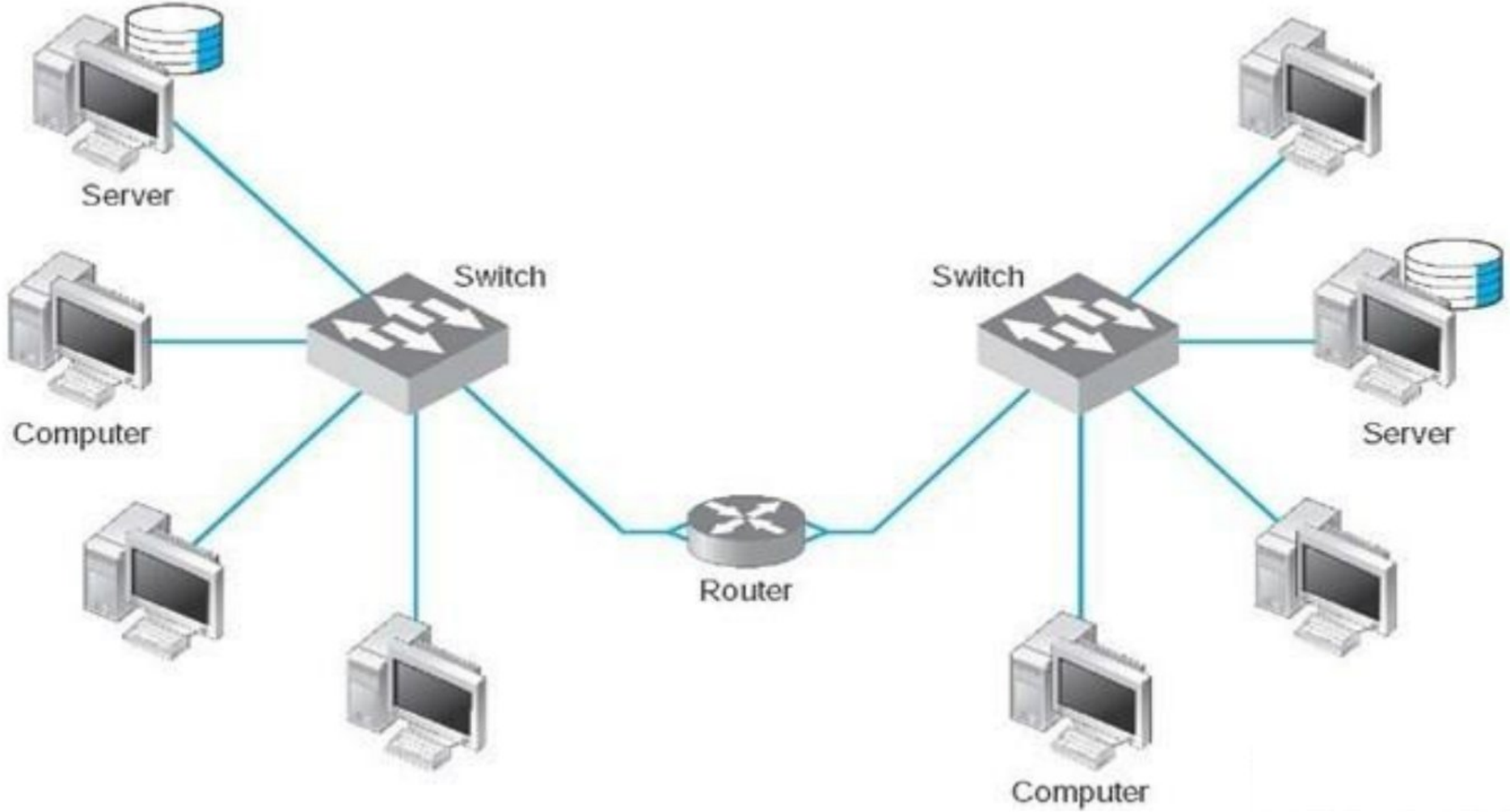
در بین تجهیزات شبکه، روترها هوشمندترین تجهیزات به حساب می آیند که برای اتصال بین دو شبکه مجزا (که دو محدوده آدرس IPغیر هم جنس دارند) مورد استفاده قرار می گیرند.

به کمک روترها می توان شبکه را به اینترنت متصل کرد و وظیفه انتقال دیتا بین شبکه ها را به آن محول کرد.

برقراری امکان دسترسی به اینترنت از طریق روتر موجب حضور آن در بیشتر محیط های خانگی و کاری اعم از شرکت ها و سازمان ها شده است.

Scanned with CamScanner

روتر چیست ؟



Scanned with CamScanner

برخی از قابلیت های روتر ها عبارتند از:

۱- وجود تعدادی پورت شبکه که امکانات اشتراک گذاری ابزارهایی نظیر پرینتر را بصورت محلی با سایر رایانه‌های موجود در شبکه امکان پذیر می‌کند.

۲- قابلیت NAT یا Network Address Translator که امکان اختصاص دادن مجموعه‌ی IPهای داخلی را برای شبکه در کنار دریافت IP از شبکه‌ی گسترده‌ی بیرون نظیر ISP یا WAN را در اختیار کاربران قرار می‌دهد. این وظیفه کاری است که مودم‌های ADSLکنونی نیز آن را انجام می‌دهند.

Scanned with CamScanner

برخی از قابلیت های روتر ها عبارتند از:

۳-DHCP یا Dynamic Host Configuration Protocolکه یک IPجدید را به هر ابزاری که به روتر متصل شده باشد، بصورت خودکار اختصاص می‌دهد.

۴- فایروالFirewall یا دیوار آتش برای محافظت از شبکه‌ی داخلی

Scanned with CamScanner

برخی از قابلیت های روتر ها عبارتند از:

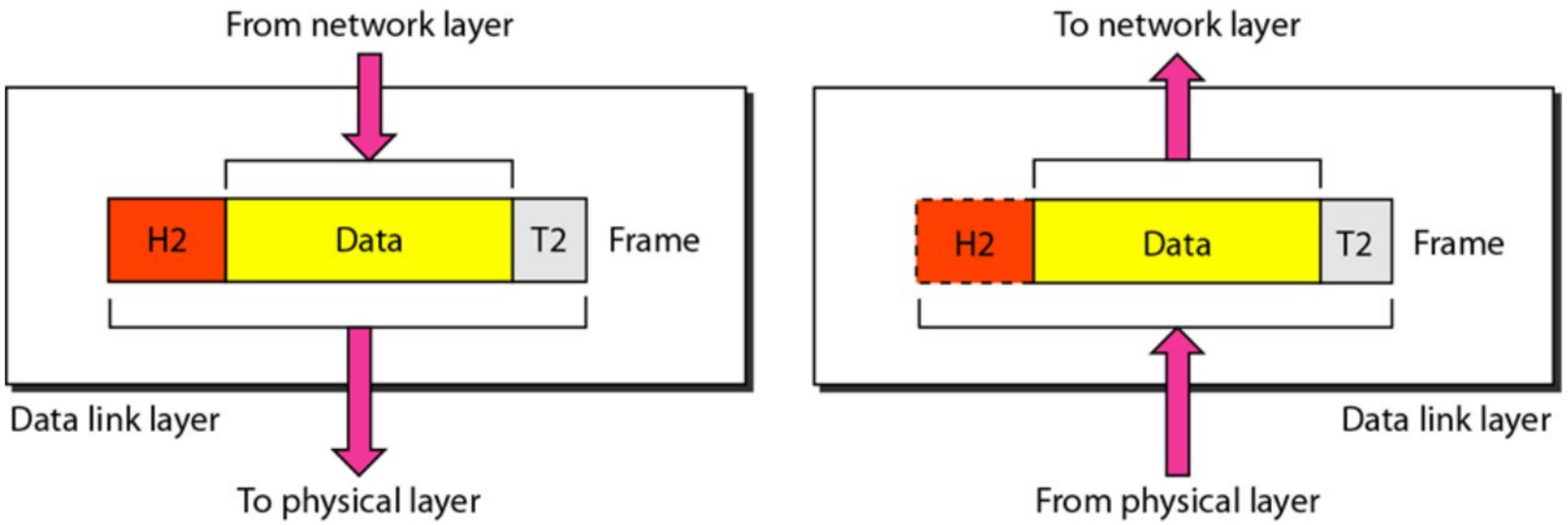
۵- وجود پورت WAN برای اتصال به یک مودم که امکان اتصال به سرویس اینترنت یک ISPارا فراهم می‌کند.

۶- پشتیبانی از اتصال بی‌سیم که امکان اتصال گجت‌های بی‌سیم را نیز به روتر فراهم می‌کند.

Scanned with CamScanner

لایه دو (لایه انتقال)

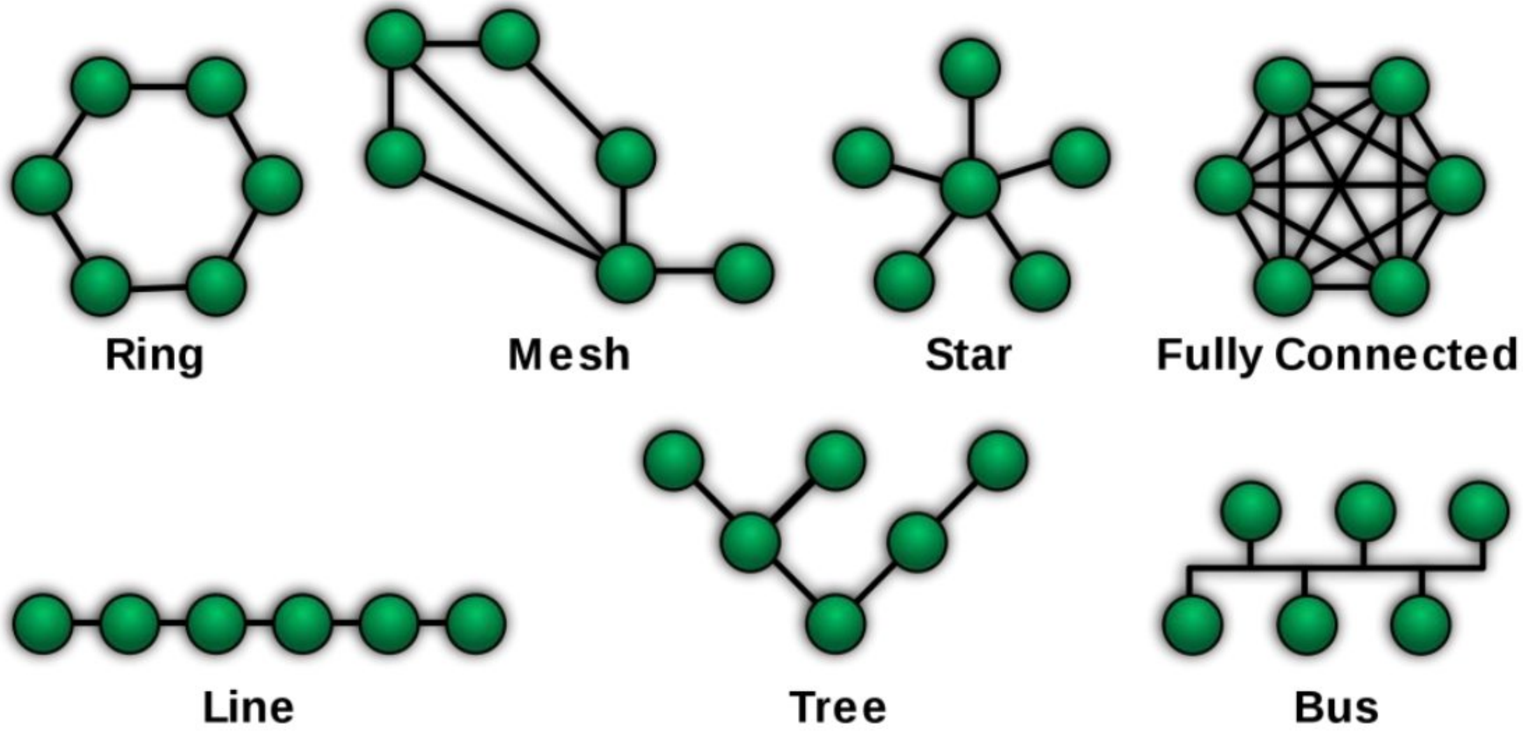
لایه انتقال دیتا Data Link از مهمترین لایه‌ها در علم شبکه است و بخشی از مدیریت ترافیک شبکه مرتبط به آن است. در ادامه به طور اختصاصی در مورد وظایف این لایه بحث می‌کنیم.



Scanned with CamScanner

مفهوم توپولوژی Topology

به نحوه ی اتصال کامپیوترها به یکدیگر در یک شبکه توپولوژی گفته می شود. شکل زیر را در نظر بگیرید. این شکل انواع مختلف توپولوژی های شبکه را نشان می دهد.



Scanned with CamScanner

مفهوم آربیتریشن arbitration

به تعیین زمان مناسب جهت قرار دادن اطلاعات بر روی رسانه به منظور عدم به وجود آمدن تصادم (collision) ، آربیتریشن گویند.

این کلمه در لغت به معنی حکمیت و داوری است ؛ یعنی داوری در زمان ارسال بیت ها در رسانه.

همچنین به برخورد کردن بسته ها در حین عبور از بستر شبکه، تصادم یا کالیژن گویند.

کالیژن موجب خراب شدن بسته ها و به تبع آن کُند شدن شبکه می‌شود.

البته این وظیفه آربیتریشن است که تا حد امکان از تصادم جلوگیری کند.

Scanned with CamScanner

شبکه اترنت(آربیتریشن):

مصداق اول وظیفه آربیتریشن در شبکه‌ی اِترنت ethernet است.

شبکه‌ی اِترنت که یک نوع شبکه‌ی LAN است که دارای پروتکلی به نام CSMA/CD می‌باشد.

پروتکلCSMA/CD پروتکلی استاندارد شده توسط کمپانی EEEدر سال ۱۹۸۳ می‌باشد.

روش عملکرد این پروتکل این است :" من تنها وقتی حرف می‌زنم که کسی حرف نزند ! "

این تعارفات که طبق این پروتکل هر کامپیوتر خود را موظف به انجام آن می‌کند، موجب شده است تا حد زیادی شبکه اِترنت از تصادم در امان بماند.

Scanned with CamScanner

شبکه اترنت(آربیتریشن):

پروتکلCSMA/CD

جایگاه این پروتکل در کارت شبکه‌های امروزی محکم شده و روز به روز با سادگی خود محبوبیت بیشتری پیدا کرده است.

لازم به ذکر است که شبکه‌ی اِترنت در قالب توپولوژی باس bus به کار می‌رود.

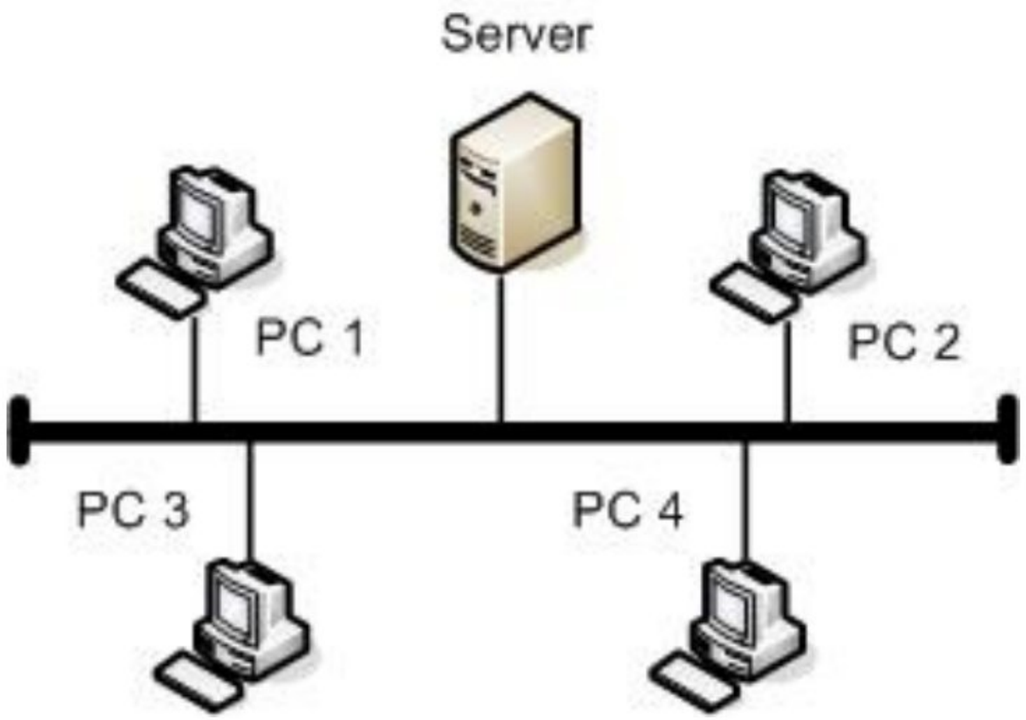
در این معماری و توپولوژی شبکه کامپیوترها به کابلی که بین همه کشیده شده است، وصل می‌شوند.

Scanned with CamScanner

شبکه اترنت(آربیتریشن):

پروتکلCSMA/CD

شکل زیر یک نمونه از توپولوژی باس را نشان می‌دهد.



Scanned with CamScanner

شبکه Token Ring (آربیتریشن):

مصداق دوم شبکه‌ی توکن رینگ token Ring می‌باشد.

شبکه‌ی توکن رینگ در سال ۱۹۷۰ توسط شرکت IBM ابداع شد و بعد توسط کمپانی IEEE استاندارد و مدل شد. نام استاندارد این پروتکل ۸۰۲.۵ IEEEامی‌باشد.

این پروتکل از پروتکل‌های شبکه‌ی LAN محسوب می‌شود و در توپولوژی‌های رینگ (حلقه‌ای) کاربری دارد.

در پروتکل توکن رینگ یک رکورد به نام توکن token وجود دارد که بین دستگاه ها در حال گردش است.

این توکن دو وضعیت دارد ؛ یکی وضعیت مشغول busy و دیگری وضعیت آزادfree

Scanned with CamScanner

شبکه Token Ring (آربیتریشن):

طبق این پروتکل هر کامپیوتر **زمانی حق دارد حرف بزند** که:

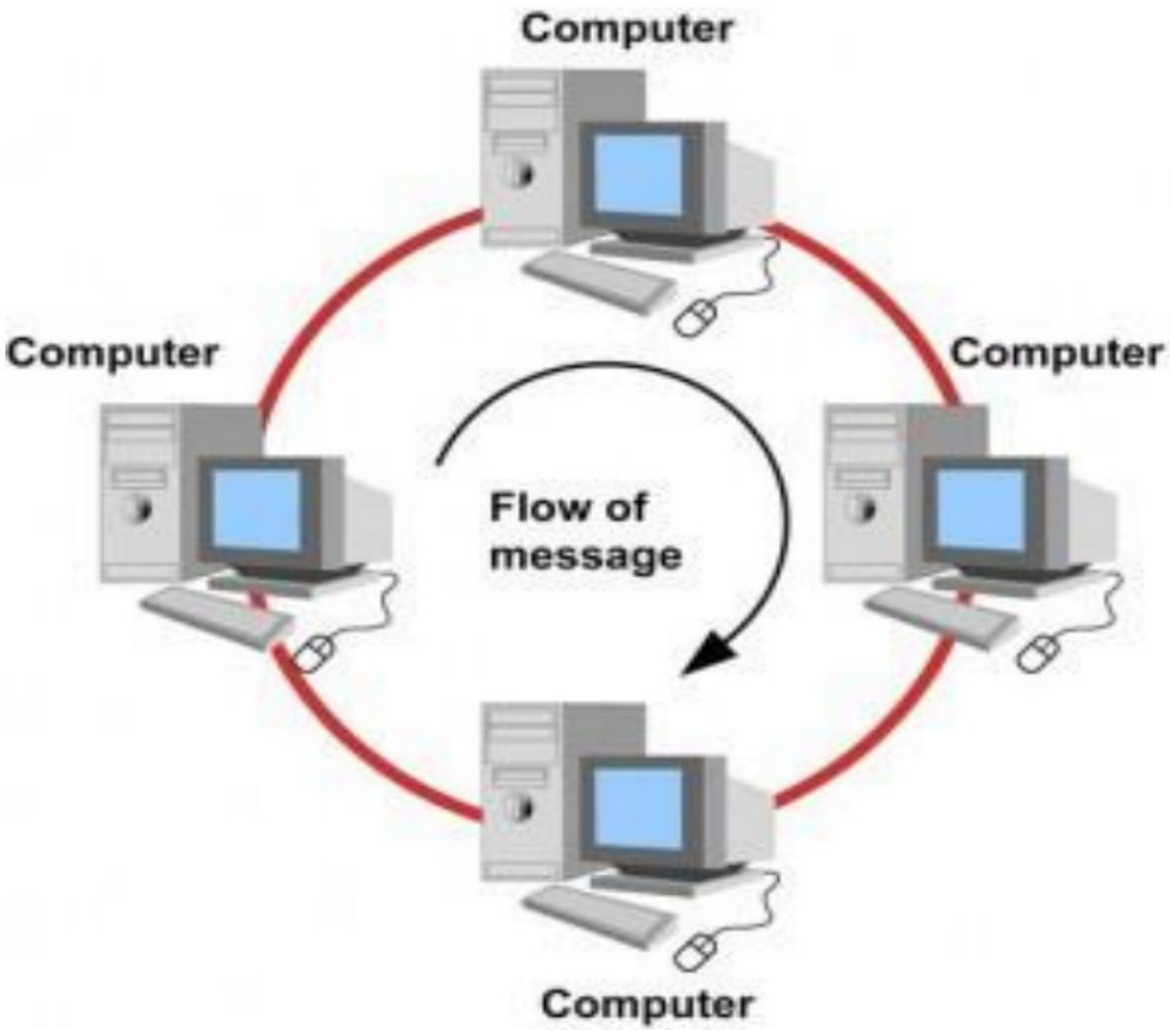
اولاً توکن را داشته باشد

ثانیاً این توکن در وضعیت آزاد باشد.

فرض کنید در کنفرانسی قرار گرفته اید. هنگامی که یک نفر در حال صحبت است و میکروفن در دست اوست، سایرین نمی‌توانند صحبت کنند. در واقع اگرچه این پروتکل زمانی پر استفاده بود اما از آن جایی که به دلیل بالارفتن تعداد کامپیوترها **زمان نوبت دهی زیاد می‌شود**، روز به روز از استفاده این پروتکل کاسته شد.

Scanned with CamScanner

شبکه Token Ring (آربیتریشن):



Scanned with CamScanner

شبکه WiFi (آربیتریشن):

مصداق سوم شبکه‌های(wireless fidelity) WiFiمی‌باشد.

تکنولوژی WiFiهم در شبکه‌های محلی بی سیم WLANو هم در شبکه‌های وسیع WANکاربری دارد.

این پروتکل توسط کمپانی IEEEاستاندارد شده و نام استاندارد آن IEEE 802.11امی‌باشد.

در این نوع شبکه ابزاری وجود دارد به نام اَکسِس پوینتaccess point که دارای آنتنی است و در ناحیه ای مشخص به صورت بی سیم سرویس دهی می‌کند.

برای وصل شدن به این شبکه به کارت شبکه‌ی بی‌سیم احتیاج است.

در ابتدا این کارت شبکه با اَکسِس پوینت، هماهنگیassociate می‌کند و اَکسِس پوینت پس از چک کردن مواردی چون احراز هویت (authentication) اتصال را برقرار می‌کند.

Scanned with CamScanner

شبکه WiFi (آربیتریشن):

در شبکه های بی‌سیم هیچ‌گاه در فضای بین داده‌ها تصادم بوجود نمی‌آید.

پروتکلی که در این نوع شبکه به کار می رود، CSMA/CA می‌باشد.

(Carrier Sense Multiple Access – Collison Avoidance)

اگرچه در این شبکه‌ها مشکل تصادم وجود ندارد، اما در هر لحظه اَکِسس پوینت تنها با یک کامپیوتر به تبادل اطلاعات می‌پردازد.

این خود احتیاج به پروتکلی دارد که زمان برقراری ارتباط و مدت زمان آن را مدیریت کند.

تمرین: CSMA/CA VS CSMA/CD

Scanned with CamScanner

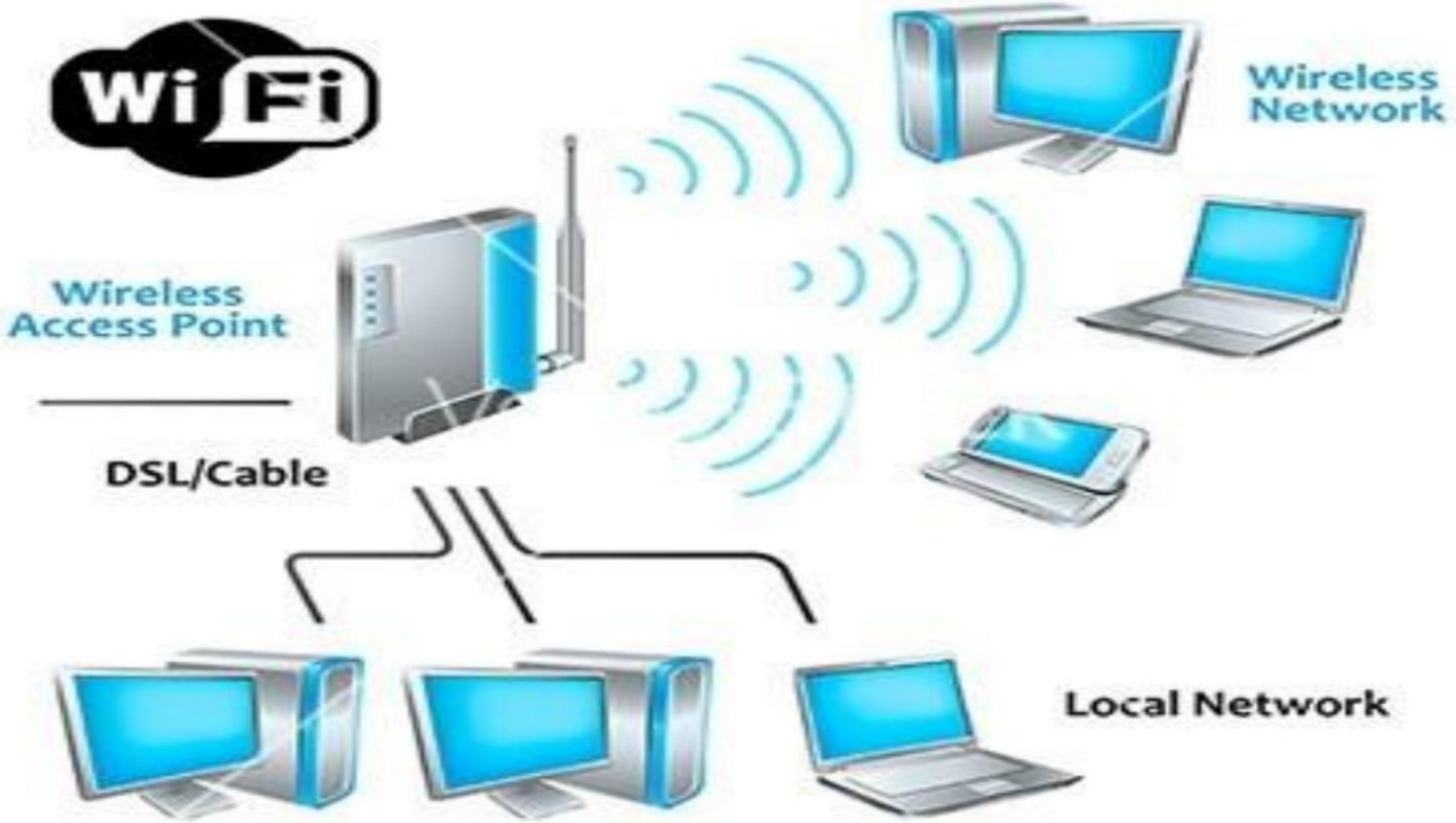
شبکه WiFi (آربیتریشن):

در این سیستم هر دستگاهی که بخواهد حرف بزند یک رخصت از اَکسِس پوینت می‌گیرد که یا از اَکسِس پوینت پاسخ مثبت می‌آید و ارتباط برقرار می‌شود یا به دلیل شلوغی این اتفاق نمی‌افتد و دستگاه سعی مجددی در زمانی دیگر می‌کند.

در صورت برقراری ارتباط، اَکسِس پوینت برای مدت خاصی به مابقی درخواست‌ها جواب نمی‌دهد و تمام زمان خود را صرف این ارتباط می‌کند. این زمان‌ها در شبکه بسیار کوچک و در حد میلی ثانیه می‌باشد.

Scanned with CamScanner

شبکه WiFi :



Scanned with CamScanner

هاب چیست ؟

وسیله‌ای است که چندین رایانه را در یک شبکه‌ی محلی به یکدیگر متصل می‌کند.

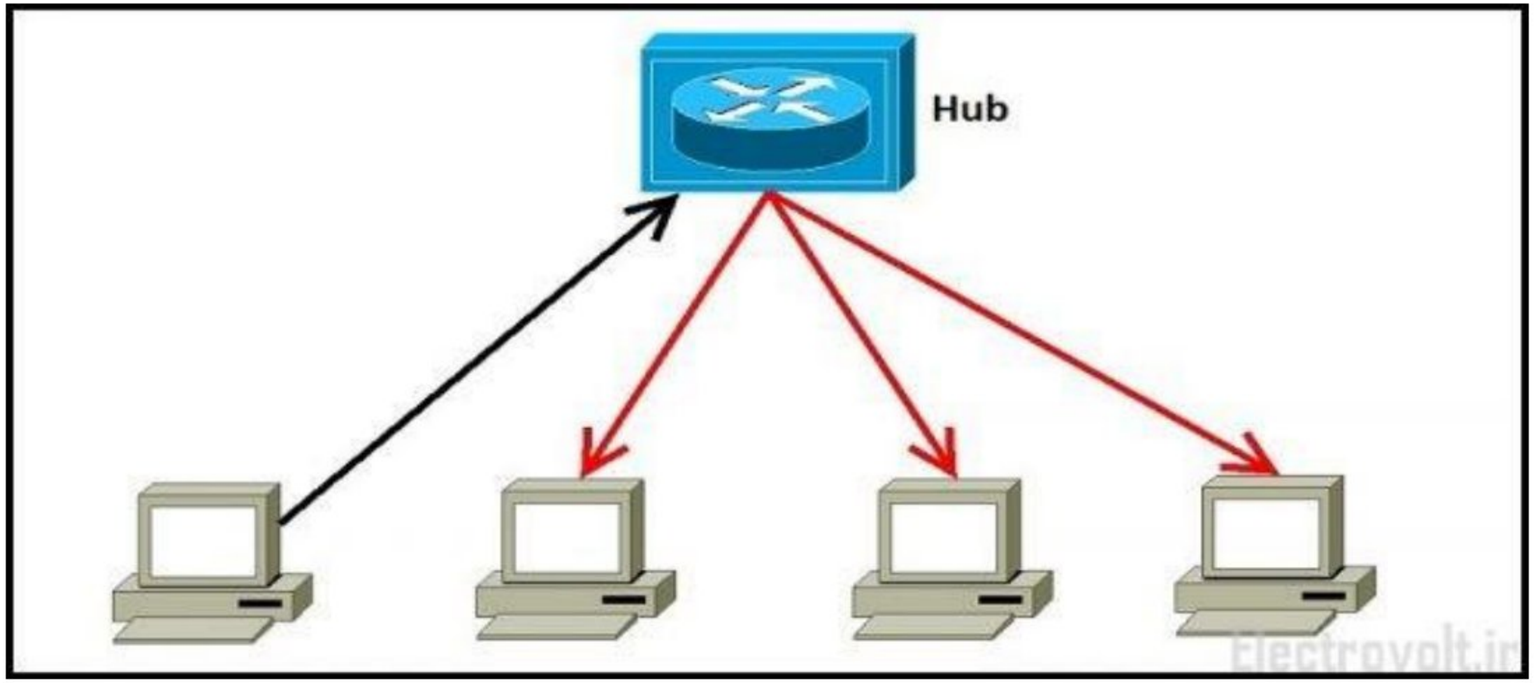
هر یک از اطلاعاتی که در شبکه رد و بدل می‌شود، به تمام پورت‌های هاب که سوی دیگر آن وسیله‌ای دیگر قرار دارد، ارسال می‌شود.

هاب‌ها توانایی تفکیک آدرس‌های ورودی و خروجی را نداشته و نمی‌توانند پیام‌های دریافتی را برای عضو مشخصی از شبکه ارسال کنند، از این‌رو بسته‌های دریافتی از یک پورت به تمام پورت‌های موجود دیگر ارسال می‌شود.

Scanned with CamScanner

هاب چیست ؟

در حقیقت هاب شبیه **جعبه تقسیم برق** عمل می‌کند؛ یعنی هیچ‌گونه تحلیلی روی سیگنال‌ها انجام نمی‌دهد و تنها آن ها را پخش می‌کند. هاب تنها در برخی موارد می‌تواند **قدرت سیگنال** ارسالی را افزایش بدهد تا بسته داخل کابل بتواند **مسافت بیشتری** را طی کند.

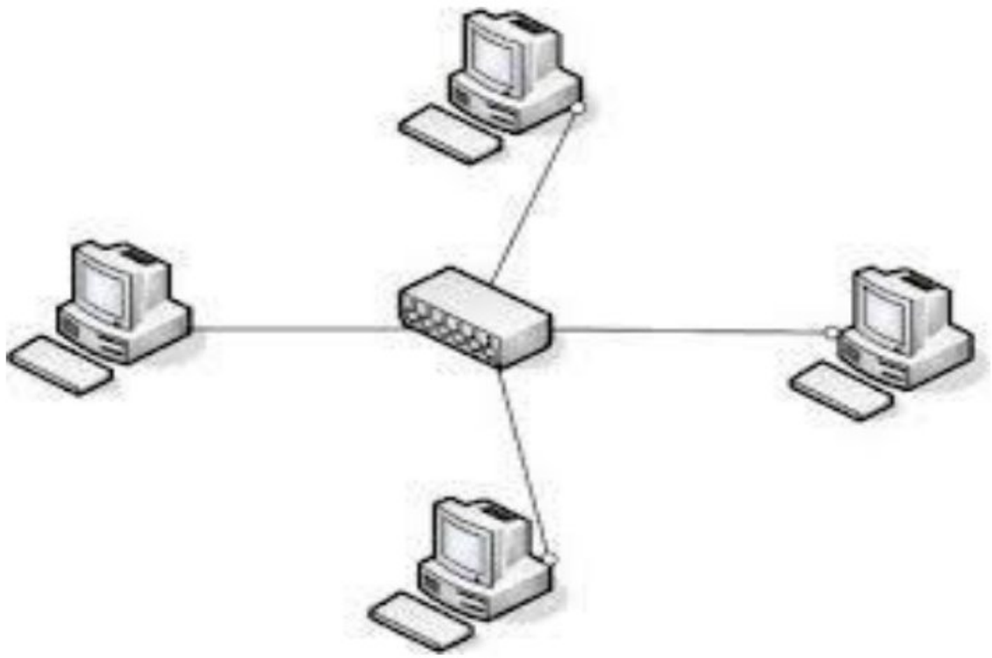


Scanned with CamScanner

آدرس فیزیکی MAC Address

آدرس فیزیکی در شبکه‌های چند نفره multi access network کاربری دارد و در شبکه‌های نقطه به نقطه وجود ندارد.

فرض کنید مطابق شکل زیر، تعدادی کامپیوتر توسط یک هاب hubبه هم وصل شده‌اند.



Scanned with CamScanner

آدرس فیزیکی MAC Address

در این شبکه اگر یک کامپیوتر بخواهد با کامپیوتر دیگر به تبادل اطلاعات بپردازد.

در این ارتباط به ناچار سایر کامپیوترها شنونده و آلوده حرف آن دو می‌شوند.

اما چطور به سایرین بفهمانیم که مقصود از ارتباط آن‌ها نیستند و روی این داده‌ها عکس العملی از خود نشان ندهند؟

این نشان می‌دهد که کارت‌های شبکه network adaptor باید دارای **یک شاخص** باشند که یکتایی آن‌ها را ثابت کند.

Scanned with CamScanner

آدرس فیزیکی MAC Address

این شاخص مانند اثر انگشت است.

به این شاخص آدرس فیزیکی می گویند که از معروف‌ترین آن‌ها آدرس فیزیکی مَک MACمخفف media access controlاست.

آدرس مَک، آدرسی فیزیکی شش بایتی است که کمپانی IEEEایکتایی آن را تضمین کرده است.

Scanned with CamScanner

آدرس فیزیکی MAC Address

لایه‌ی انتقال(لایه۲) با آدرس مَکMACکار می‌کند.

این آدرس برخلاف آدرس IP، ثابت است و روی هر کارت شبکه هَک می‌شود.

از کامپیوترهای عضو شبکه نمی‌توان آدرس مَک را جدا کرد اما آدرس IPآن قابل تغییر است. در واقع هر شرکت سازنده‌ی کارت شبکه کامپیوتر این آدرسی فیزیکی را به محصول خود اختصاص می‌دهد.

Scanned with CamScanner

آدرس فیزیکی MAC Address

هنگامی که کامپیوتر بسته‌ای حاوی داده تولید می‌کند و آن را در بستر شبکه می‌فرستد، علاوه بر اینکه آدرس IP مبدأ و مقصد در لایه شبکه به آن اضافه می‌شود، آدرس مَک کامپیوتر مبدأ و مقصد نیز در لایه انتقال(۲) به بسته اضافه می‌شود.

تبدیل آدرس IP به آدرس مک توسط پروتکل ARP مخفف Address Resolution Protocol انجام می گیرد.

با داشتن آدرس IP، وجود آدرس مَک چه فایده‌ای دارد؟

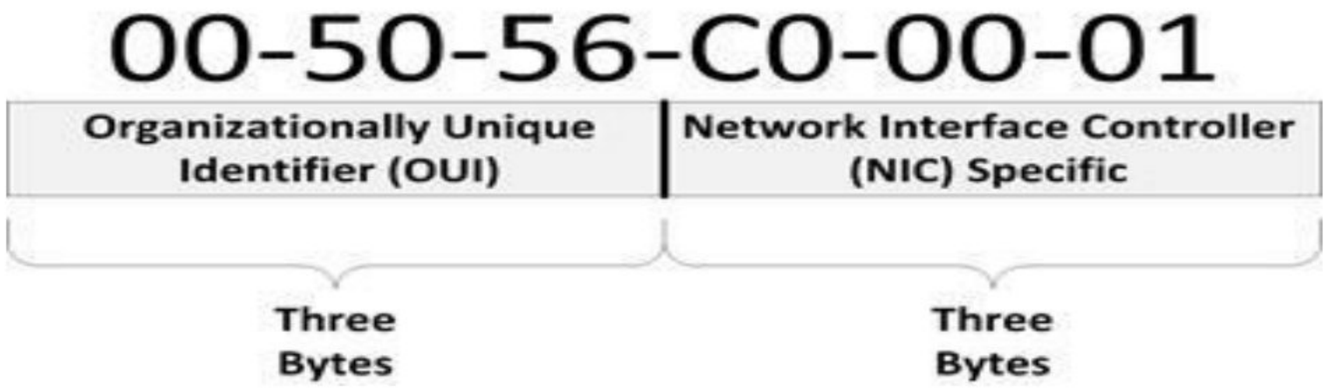
با داشتن آدرس IP می‌توان بسته را از لابه لای انبوه شبکه‌های مختلف به شبکه مقصد رساند. اما پس از رسیدن بسته به شبکه مقصد، این آدرس MAC است که موجب ایجاد ارتباط فیزیکی و اتصال دو کامپیوتر می‌شود.

Scanned with CamScanner

آدرس فیزیکی MAC Address

با داشتن آدرس IP، وجود آدرس مَک چه فایده‌ای دارد؟

برای ملموس کردن این مفهوم می‌توان گفت که شما ممکن است آدرس خانه‌ای را پیدا کنید، اما تا زمانی که کلید آن را نداشته باشید نمی‌توانید وارد خانه بشوید ! این کلید همان آدرس مَک است که هر کامپیوتر آن را دارد. شکل زیر یک نمونه آدرس Mac را نشان می دهد.

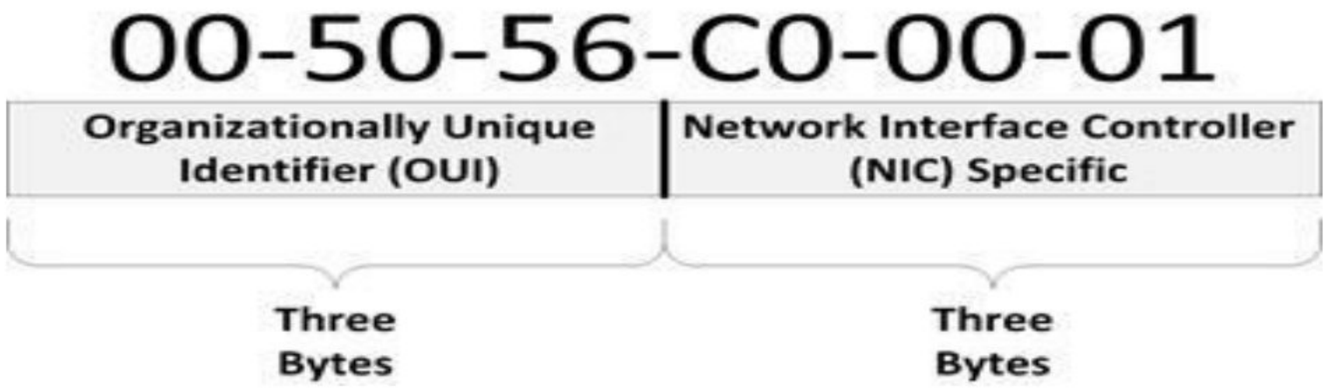


Scanned with CamScanner

آدرس فیزیکی MAC Address

با داشتن آدرس IP، وجود آدرس مَک چه فایده‌ای دارد؟

برای ملموس کردن این مفهوم می‌توان گفت که شما ممکن است آدرس خانه‌ای را پیدا کنید، اما تا زمانی که کلید آن را نداشته باشید نمی‌توانید وارد خانه بشوید ! این کلید همان آدرس مَک است که هر کامپیوتر آن را دارد. شکل زیر یک نمونه Mac آدرس را نشان می دهد.



Scanned with CamScanner