

فصل اول: مفاهیم شبکه‌های کامپیوتری



شبکه‌های کامپیوتری مجموعه‌ای از کامپیوترهای
مستقل است که به نحوی با یکدیگر اطلاعات و داده
مبادله می‌نمایند.

تبادل داده

ردوبدل نمودن داده بدون توجه به
نوع کانال انتقال

استقلال کامپیوترها

کارکردن هر ماشین به تنهایی در
صورت نبودن در شبکه

شبکه‌های کامپیوتری مجموعه‌ای از کامپیوترهای
و ابزارهای جانبی مثل چاپگرها که از طریق یک محیط
ارتباطی به هم متصل و از قوانین ارتباطی مشخصی
پیروی می‌کنند.

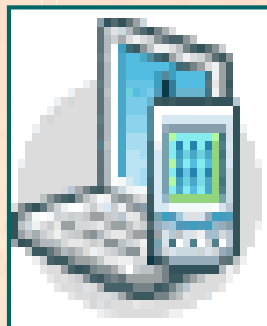
پروتکل

محیط ارتباطی



کاربردهای شبکه‌های کامپیوتری (دلایل استفاده)

- ✓ اشتراک منابع (سخت افزاری و نرم افزاری)
- ✓ حذف محدودیت‌های جغرافیایی در تبادل داده‌ها
- ✓ کاهش هزینه‌ها (اشتراک)
- ✓ بالا رفتن قابلیت اعتماد سیستم‌ها (نسخه‌های پشتیبان)
- ✓ قابلیت توسعه و...



خدمات معمول در شبکه

دسترسی به بانکهای اطلاعاتی راه دور

پست الکترونیکی

خدمات انتقال فایل

ورود به سیستم از راه دور

گروههای خبری

جستجوی اطلاعات مورد نیاز

تبلیغات

تجارت الکترونیکی

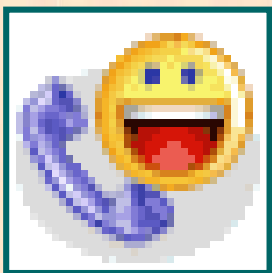
بانکداری الکترونیکی

سرگرمی و محاوره

مجلات و روزنامههای الکترونیکی

محاوره مستقیم و چهره به چهره از راه

دور



کنفرانس از راه دور

یافتن اشخاص مورد نظر در جهان

تلفن ودورنگار از طریق شبکه

رادیو از طریق شبکه

آموزش از راه دور

ارائه مدون اطلاعات فنی و علمی

اخبار مربوط به هنر ، ورزش ، سیاست ، تجارت و...

کاریابی و اشتغال

درمان از راه دور

خرید و فروش روزمره با استفاده از کارت

اعتباری

انجمن های خیریه

مشاوره از راه دور



دسته بندی شبکه ها بر اساس:

از دیدگاه
مقیاس یا
فاصله ی
جغرافیایی

۱- شبکه های **LAN**

۲- شبکه های **MAN**

۳- شبکه های **WAN**

**ATM – SONET –)
(Frame Relay, ,...**

I/i nternet – ۴

از دیدگاه
نحوه ی
تبادل
اطلاعات

شبکه های

نقطه به نقطه

شبکه های

پخش
فراگیر

از دیدگاه
نحوه ی
سرویس

شبکه های

**Client /
Server**

شبکه های

**Peer to
peer**

شبکه پخش فراگیر (Broadcast)

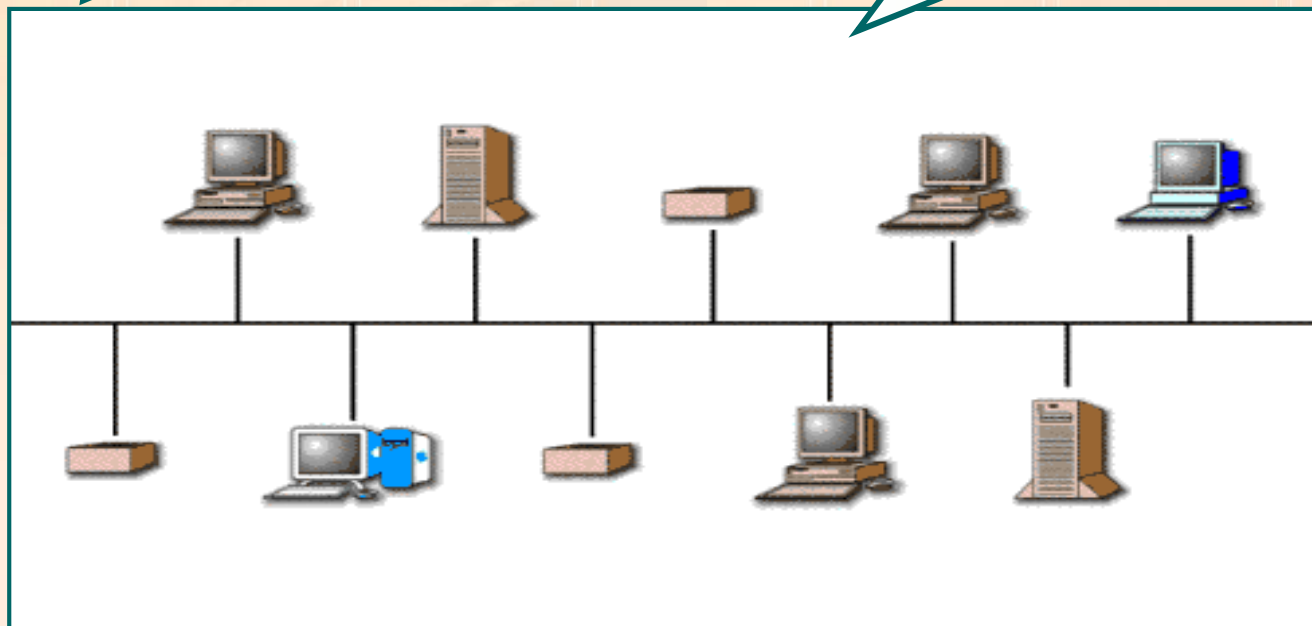
انتقال اطلاعات از طریق یک کانال
فیزیکی مشترک توسط تمام ایستگاهها

معایب شبکه‌های پخش فراگیر

۱- مدیریت پیچیده کانال

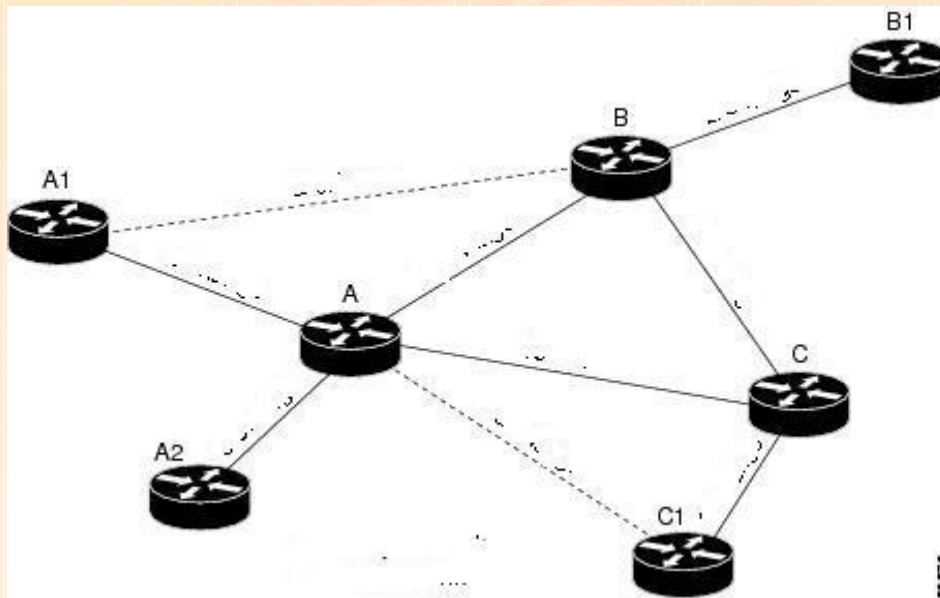
۲- امنیت کم

۳- کارایی پایین



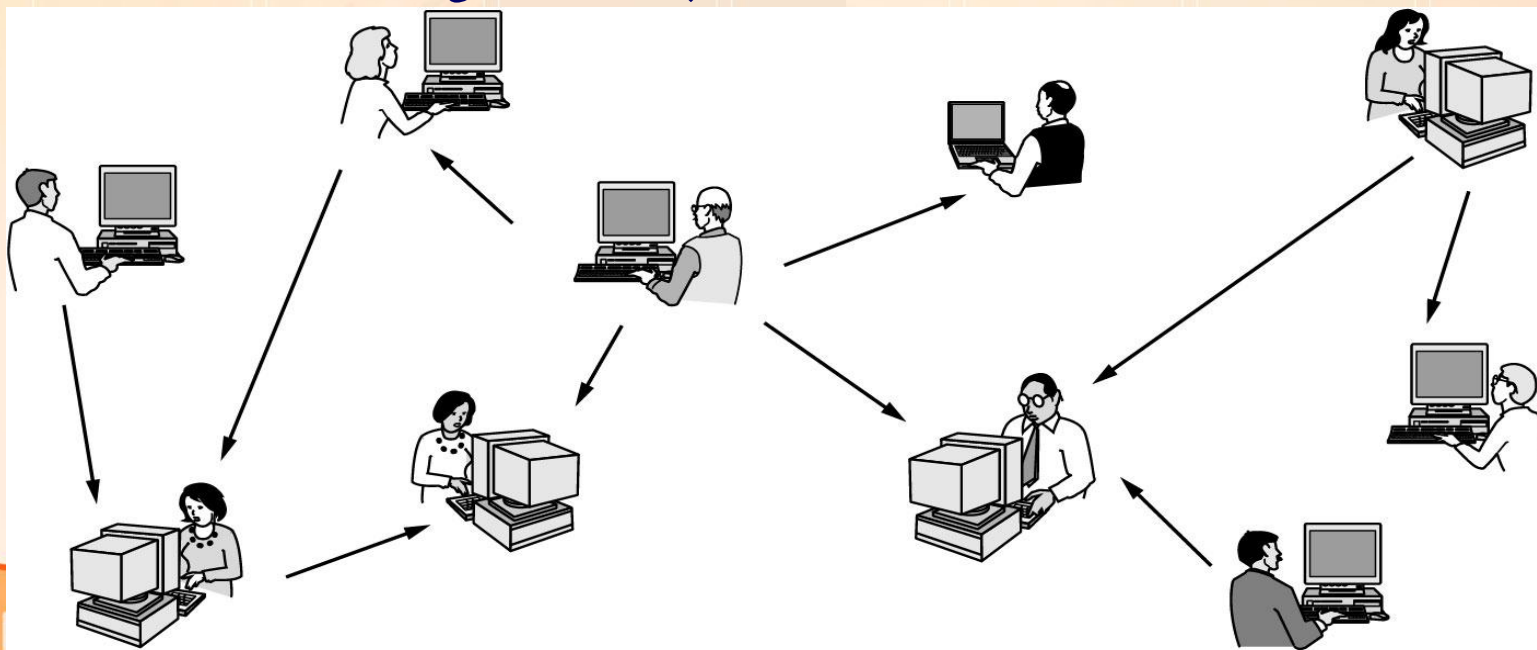
شبکه‌های نقطه به نقطه (point to point)

وجود فقط و فقط یک کانال فیزیکی و مستقیم بین دو ماشین در شبکه



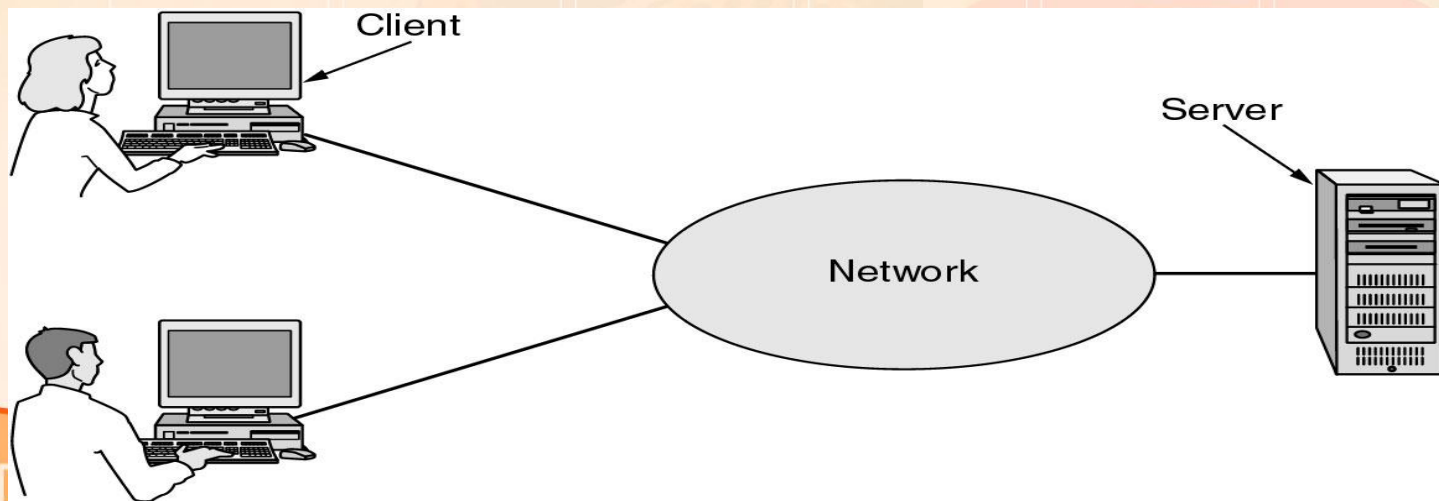
شبکه‌های Peer to peer

- (۱) متکی به یک کامپیوتر سرویس دهنده نیست
- (۲) نیازی به مدیر شبکه ندارد
- (۳) هزینه برپاسازی پایین است
- (۴) امنیت شبکه پایین است
- (۵) در شبکه‌های با حداکثر ۱۰ تا ۱۵ کامپیوتر به کار می‌رود



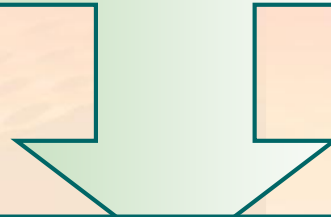
شبکه‌های Client / Server

- (۱) مرکزی بودن منابع سبب می شود تهیه نسخه های پشتیبان راحتتر و یکدست انجام شود
- (۲) نیاز به مدیر شبکه آموزش دیده جهت سازماندهی سرویس دهنده ها دارد
- (3) هزینه برپاسازی بالا است
- (4) امنیت شبکه بالا است
- (5) از کار افتادن سرویس دهنده ...



شبکه محلی LAN

- ۱- فواصل جغرافیایی محدود (حداکثر تا چند کیلومتر)
 - ۲- تعداد ایستگاهها کم
 - ۳- کوتاه بودن طول کانال انتقال
- اترنت - توکن رینگ - توکن باس



محاسن شبکه‌های LAN

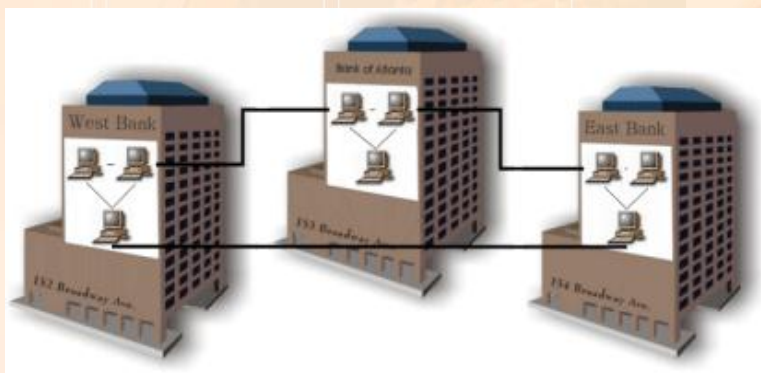
۱. افت سیگنال کم، نرخ خطای پایین، **نرخ ارسال** بالا و تأخیر انتشار بسیار ناچیز به دلیل کوتاه بودن طول کانال
۲. **مدیریت** آسانتر شبکه به علت محدود بودن تعداد ایستگاهها
۳. **هزینه** پایین نصب و راه اندازی این نوع شبکه.

۴ - سرعت نسبتاً بالا



شبکه های بین شهری (MAN)

برای ایجاد شبکه در سطح یک منطقه وسیع در حد یک شهر یا اتصال چندین شبکه محلی ، از شبکه MAN استفاده می شود . بدلیل طول زیاد کانال معمولاً از فیبر نوری استفاده می شود.



شبکه‌های گسترده (WAN)

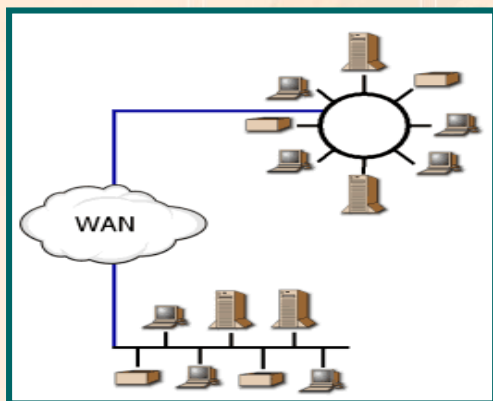
😊 پیاده سازی در گستره جغرافیایی یک کشور یا جهان

😊 اتصال شبکه های محلی و بین شهری

😊 ساختار ناهمگون

توپولوژیهای مختلف شبکه های محلی

تنوع در سخت افزار و نرم افزار ماشینهای موجود در این شبکه ها



اجزای شبکه

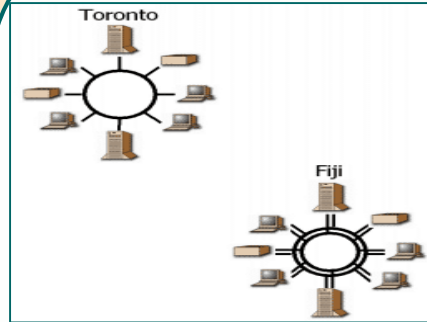
- (۱) ابزارهایی که به پیکر بندی شبکه متصلند (**Hub + Pc + چاپگر**)
- (۲) رسانه انتقال: بیسیم و باسیم
- (3) **Adaptors**: دریافت و ترجمه ی سیگنال های ورودی + ترجمه و ارسال اطلاعات به شبکه
- (4) **Network OS** : **Login + DNS+ DHCP+...**

همبندی های شبکه

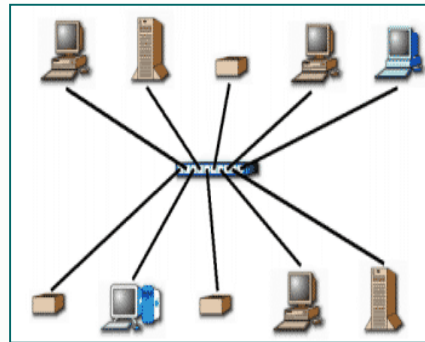
(۱) تشریح کننده ی نحوه ی اتصال کامپیوتر ها در شبکه به یکدیگر

(۲) پارامترهای اصلی: قابل اعتماد بودن + مقرون به صرفه بودن

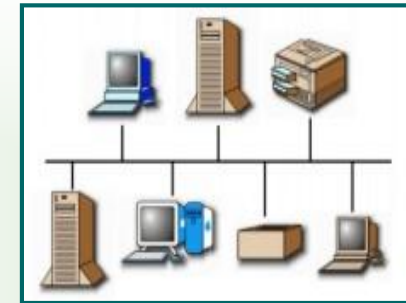




RING



STAR



BUS



انواع شبکه های محلی

- (1) برای جلوگیری از انعکاس سیگنال، در دوسر کابل مقاومت های بخصوصی به نام Terminator قرار می دهند
- (2) سادگی + کم هزینه بودن + توسعه ی آسان شبکه
- (3) اگر کابل اصلی قطع شود کل شبکه قطع می شود





توپولوژی حلقه - (Ring)

۱) اتصال ایستگاهها در یک ساختار حلقوی به یکدیگر

۲) یکطرفه بودن ارتباط هر ایستگاه با ایستگاه بعدی خود

۳) دریافت بسته های اطلاعاتی توسط تمام ایستگاههای بین مسیر دو ایستگاه غیر مجاور جهت انتقال اطلاعات بین آن دو ایستگاه

۴) **FDDI + Token Ring** (برای تحمل پذیری بیشتر در مقابل خطا از دو حلقه استفاده می کند)

۵) اگر یک کامپیوتر از کار بیفتد؟

۶) به سخت افزار پیچیده نیازمند است (کارت شبکه گران)

۷) توسعه ی مشکل ؟ برای اضافه کردن یک کامپیوتر باید کل شبکه متوقف باشد

۸) نصب شبکه ساده

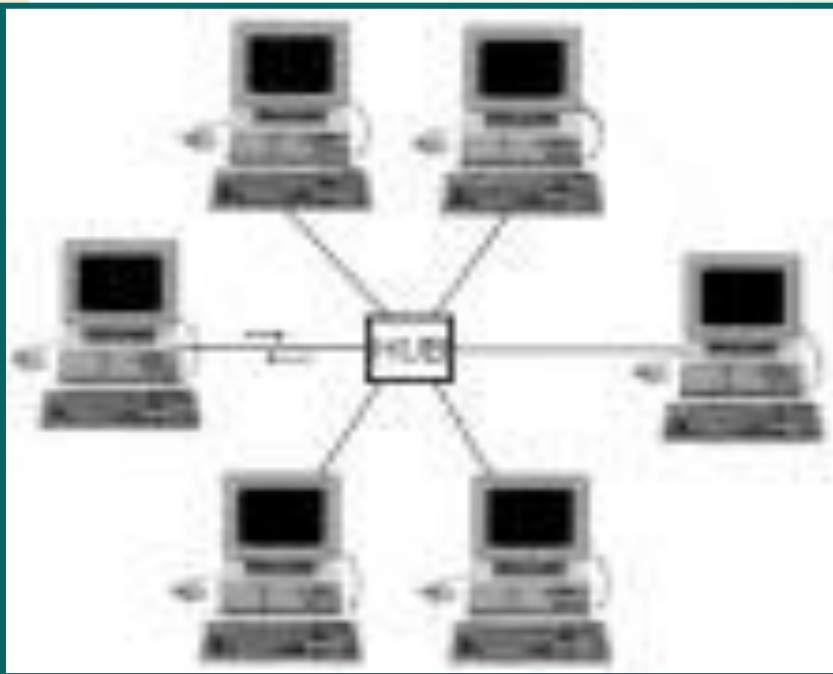
۹) از فیبر نوری هم میشود استفاده کرد

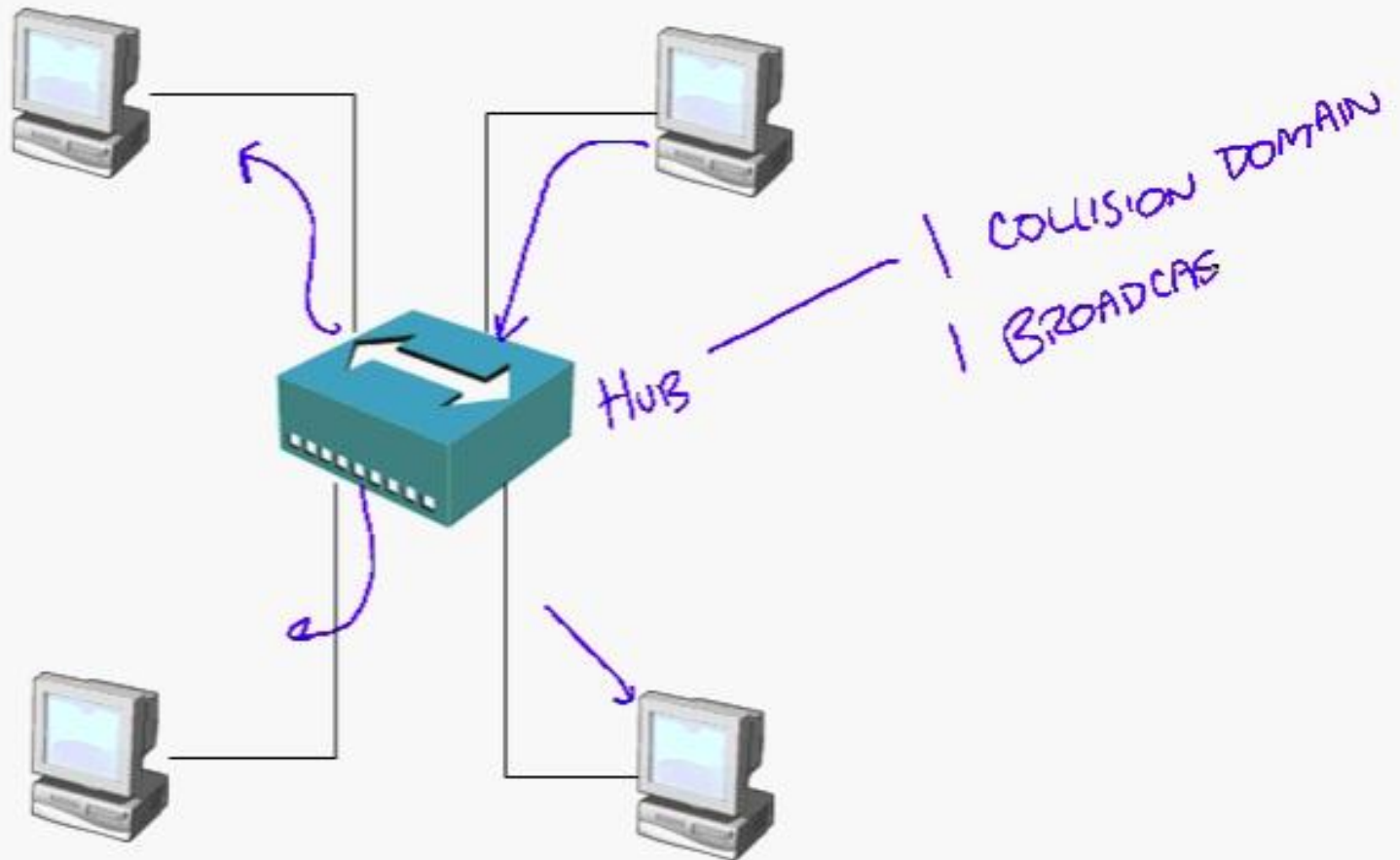
توپولوژی ستاره - (Star)

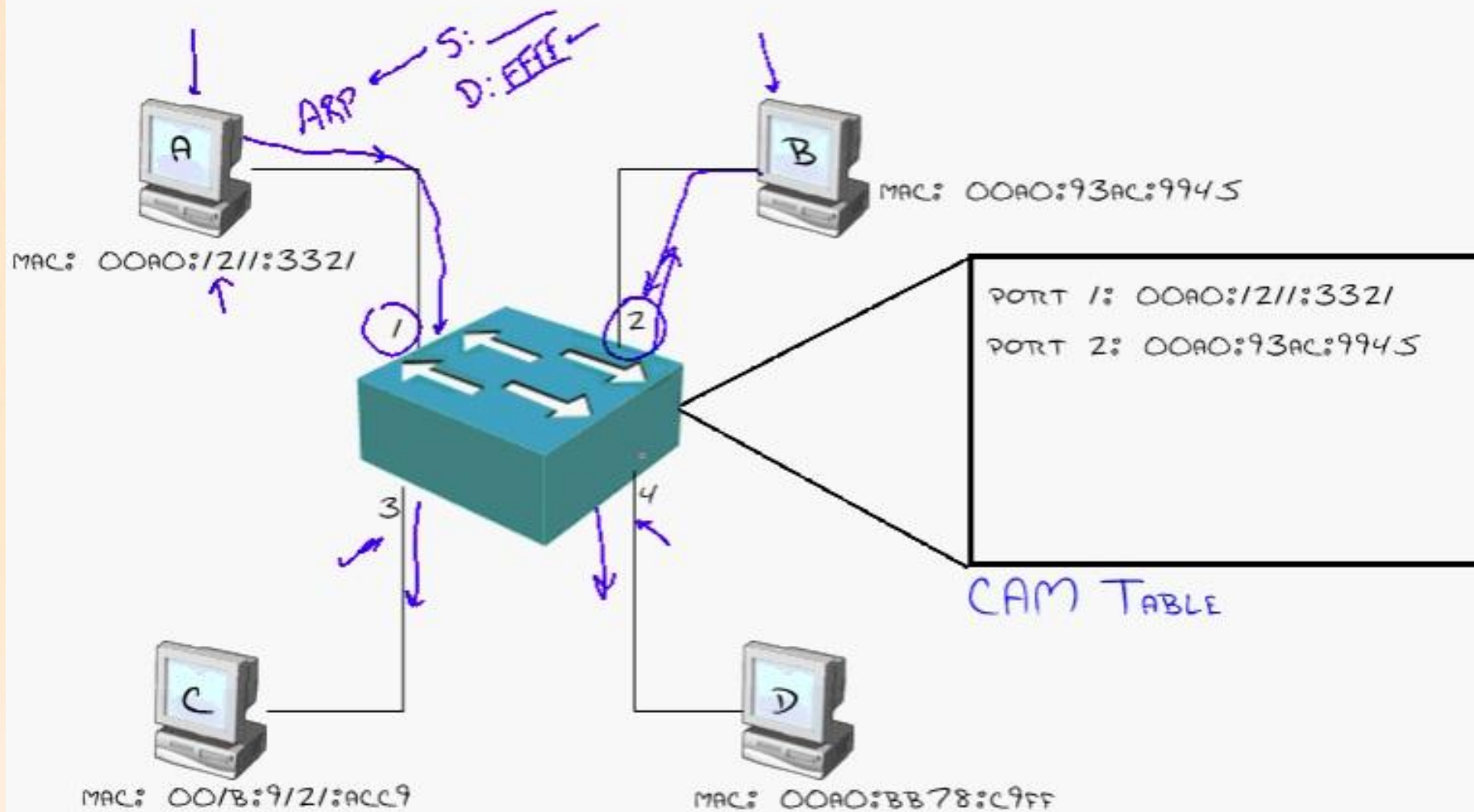
اتصال تمام ماشینهای شبکه توسط یک گره مرکزی
گره مرکزی میتواند سوئیچ سریع یا هاب (Hub) ویا کامپیوتر باشد.
عملیات کل شبکه وابسته به هاب است
نصب شبکه ساده است

توسعه ی شبکه راحت و سریع ؟

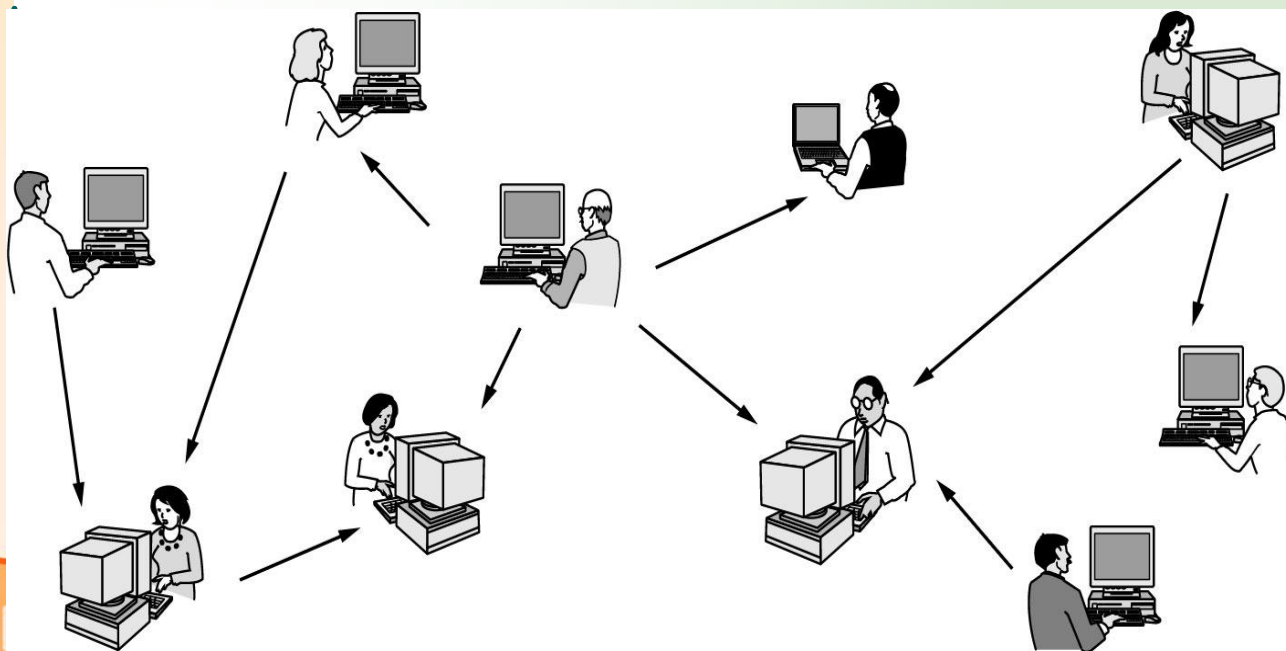
اگر یکی از خطوط متصل به هاب قطع شود؟





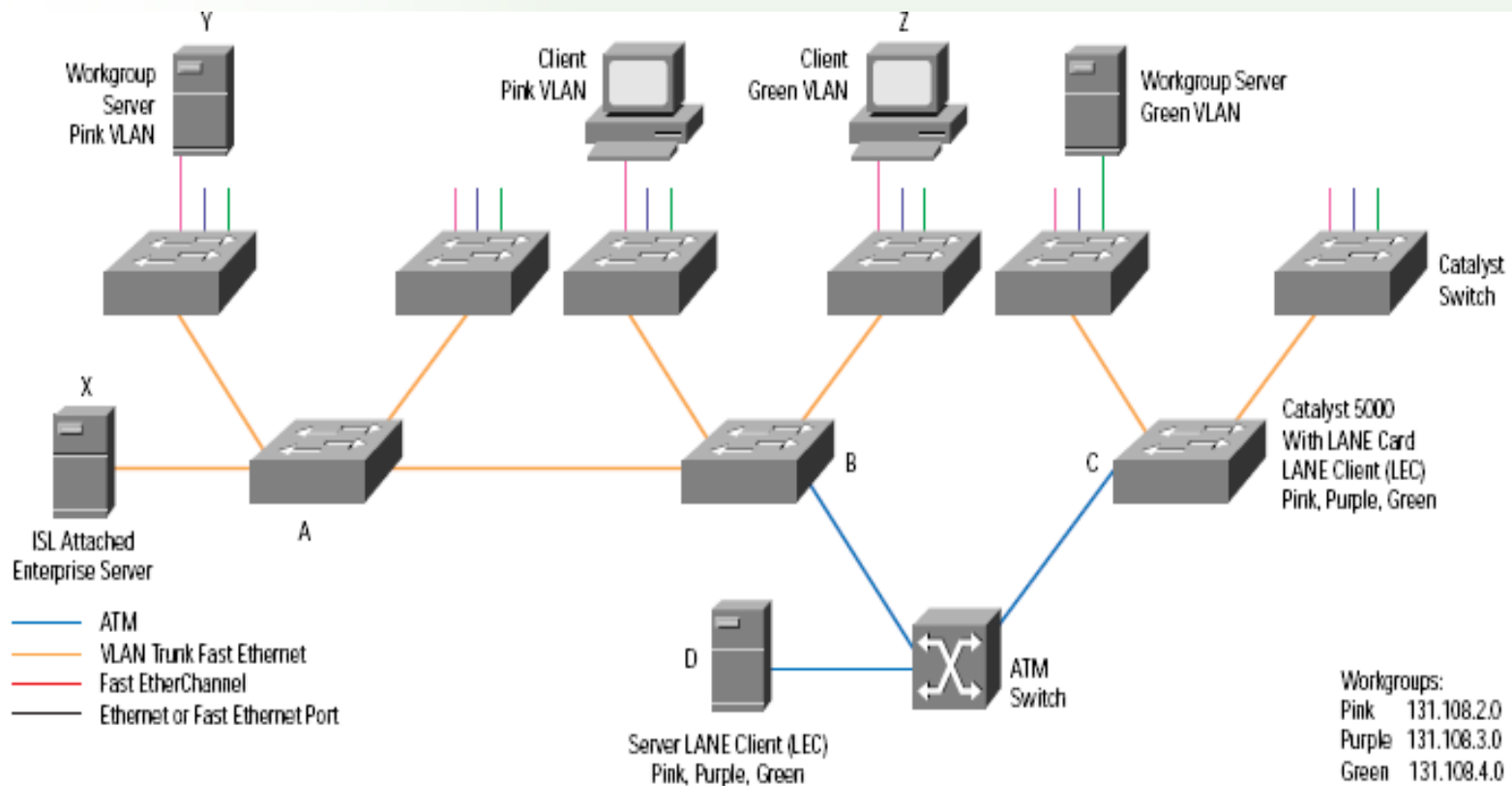


- (1) دارای بالاترین درجه ی امنیت و اطمینان
- (2) از تعداد زیادی خطوط ارتباطی استفاده می کند (نقطه ضعف)
- (3) تعداد کابل های مورد نیاز؟ $N(N-1)$
- (4) تعداد پورت های مورد نیاز؟ $N(N-1)/2$
- (5) پر هزینه



توپولوژی درختی یا سلسله مراتبی

از یک یا چند هاب و یا سویچ که به صورت سلسله مراتبی متصل شده اند تشکیل می شود به طوریکه در پایین ترین لایه از سویچ های ضعیفتر و در لایه های بالاتر از سویچ های قوی تر استفاده می شود



دو بخش زیر ساخت ارتباطی در شبکه
WAN

عناصر سوییچ

مسیریابها: کامپیوترهای ویژه ای که پس از دریافت بسته، با در نظر گرفتن مقصد آن، کانال خروجی مناسب برای انتقال بسته به مقصد را انتخاب می نمایند.

خطوط ارتباطی یا کانالها

😊 خطوط انتقال با پهنای باند بالا
😊 برقرار کننده ارتباط عناصر سوییچ

شبکه های بی سیم (Wireless)

موارد استفاده:

- 😊 ایجاد شبکه ای با وجود ایستگاههای متحرک
- 😊 استفاده در مکانهایی که کابل کشی در آن مقرون به صرفه و یا عقلانی نیست.

مزایا

- 😊 ساده بودن نصب و راه اندازی این نوع شبکه

معایب

- 😊 نرخ ارسال و دریافت پایین
- 😊 نرخ خطا نسبتاً بالا
- 😊 امنیت اطلاعات کم

طراحی شبکه ها و اصول لایه بندی

برخی از مسائل قابل توجه در طراحی شبکه ها

- 😊 چگونگی ارسال و دریافت بیت های اطلاعات
- (تبدیل بیتها به یک سیگنال متناسب با کانال انتقال)
- 😊 ماهیت انتقال
- 😊 خطا و وجود نویز در کانالهای ارتباطی
- 😊 پیدا کردن بهترین مسیر و هدایت بسته ها
- 😊 تقسیم یک پیام بزرگ به واحدهای کوچکتر و بازسازی پیام
- 😊 طراحی مکانیزمهای حفظ هماهنگی بین مبدأ و مقصد
- 😊 ازدحام ، تداخل و تصادم در شبکه ها

انواع ارتباط میان دو ایستگاه

😊 ارتباط یکطرفه – Simplex:

یکطرف همیشه گیرنده و یکطرف همیشه فرستنده

😊 ارتباط دوطرفه غیرهمزمان – Half duplex

هر دو ماشین هم می توانند فرستنده باشند و هم گیرنده ولی نه بصورت همزمان

😊 ارتباط دوطرفه همزمان – Full duplex

ارتباط دو طرفه همزمان مانند خطوط ماکروویو



کاهش پیچیدگیهای طراحی



لزوم طراحی لایه‌ای

رویکرد طراحی یک خودرو را اگر نگوییم شی گرا است قطعاً ماجولار است. بدین معنی که یک خودرو در قالب دهها یا صدها ماجول مستقل اجرا می شود که فقط ورودی و خروجی آنها اهمیت دارد. از این ماجولها می توان به زیر سیستم برق یا خنک کننده و ... اشاره کرد. ماجولار بودن آنها اجازه می دهد که شما هر یک از آنها را بدون نیاز به تغییر در سایر زیرسیستم ها تعویض کرد.

مزایای استفاده از مدل لایه ای عبارتند از:

- (1) سازندگان محصولات شبکه محصولاتشان را مطابق با استانداردهای تعریف شده در لایه های این مدل می سازند و بدین ترتیب مشکل عدم سازگاری برطرف خواهد شد.
- (2) هر لایه می تواند مستقل از سایر لایه ها تغییر کند.
- (3) طراحی ماجولار خواهد بود.
- (4) یادگیری و یاددهی اصول شبکه راحتتر خواهد شد.

- یک لایه، زمانی باید ایجاد شود که خدمت متفاوتی مورد نیاز است.

- هر لایه باید وظیفه مشخصی داشته باشد.

- وظیفه هر لایه بایستی با در نظر گرفتن قراردادهای جهانی تعریف گردد.

- تعداد لایه‌ها باید به اندازه‌ای زیاد باشد که وظایف متمایز در یک لایه مشترک نباشد و به اندازه‌ای کم باشد که معماری آنها نامناسب نگردد.

مفاهیم کلی :

لایه: یکی از اجزاء تشکیل دهنده شبکه با ارائه سرویسهای خاص به لایه بالاتر

پروتکل: قواعد برقراری ارتباط یک لایه همتا با لایه همتای دیگر: پایبندی به یک الگوی دقیق و واحد در مورد قالب هر پیام + مفهوم پیام ها + شکل و زمانبندی صحیح مبادله ی پیام ها

لایه های همتا (peer): لایه های هم سطح از دو ماشین همتای همدند. یا در واقع لایه های همتا بر روی دو ماشین در حال تعامل با یکدیگر صحبت می کنند. هر فعل و انفعالی که در لایه ی kام از ماشین مبدا بر روی داده ها انجام شود تنها در لایه ی همتای از ماشین مقصد قابل درک و استفاده است.

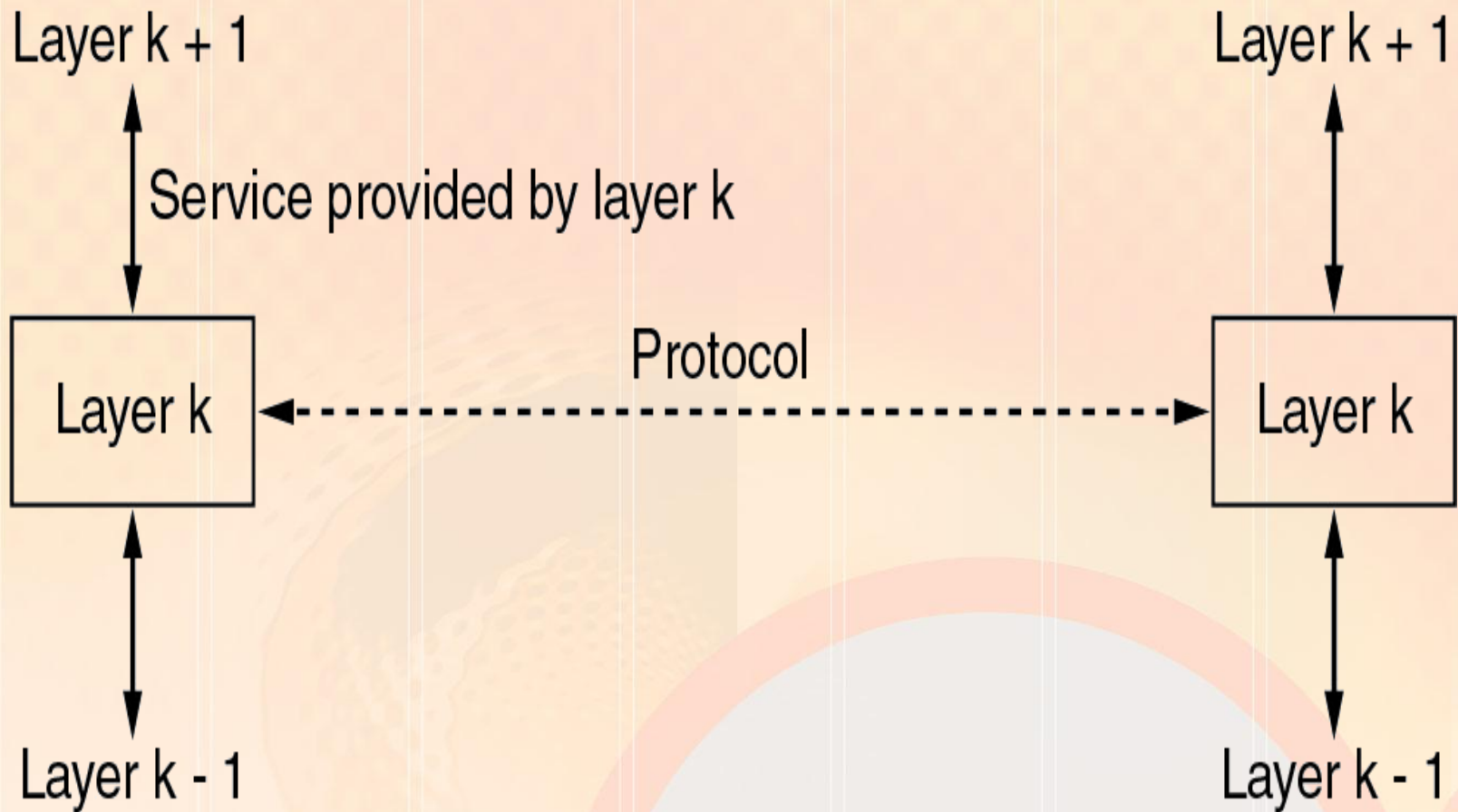
سرویس: مجموعه کارهایی که یک لایه برای لایه ی بالاتر از خود انجام میدهد.

عملیات پایه: متناظر با توابع سیستمی هستند که لایه ی بالاتر برای سرویس گرفتن از لایه ی زیرین آنها را فراخوانی می کنند.

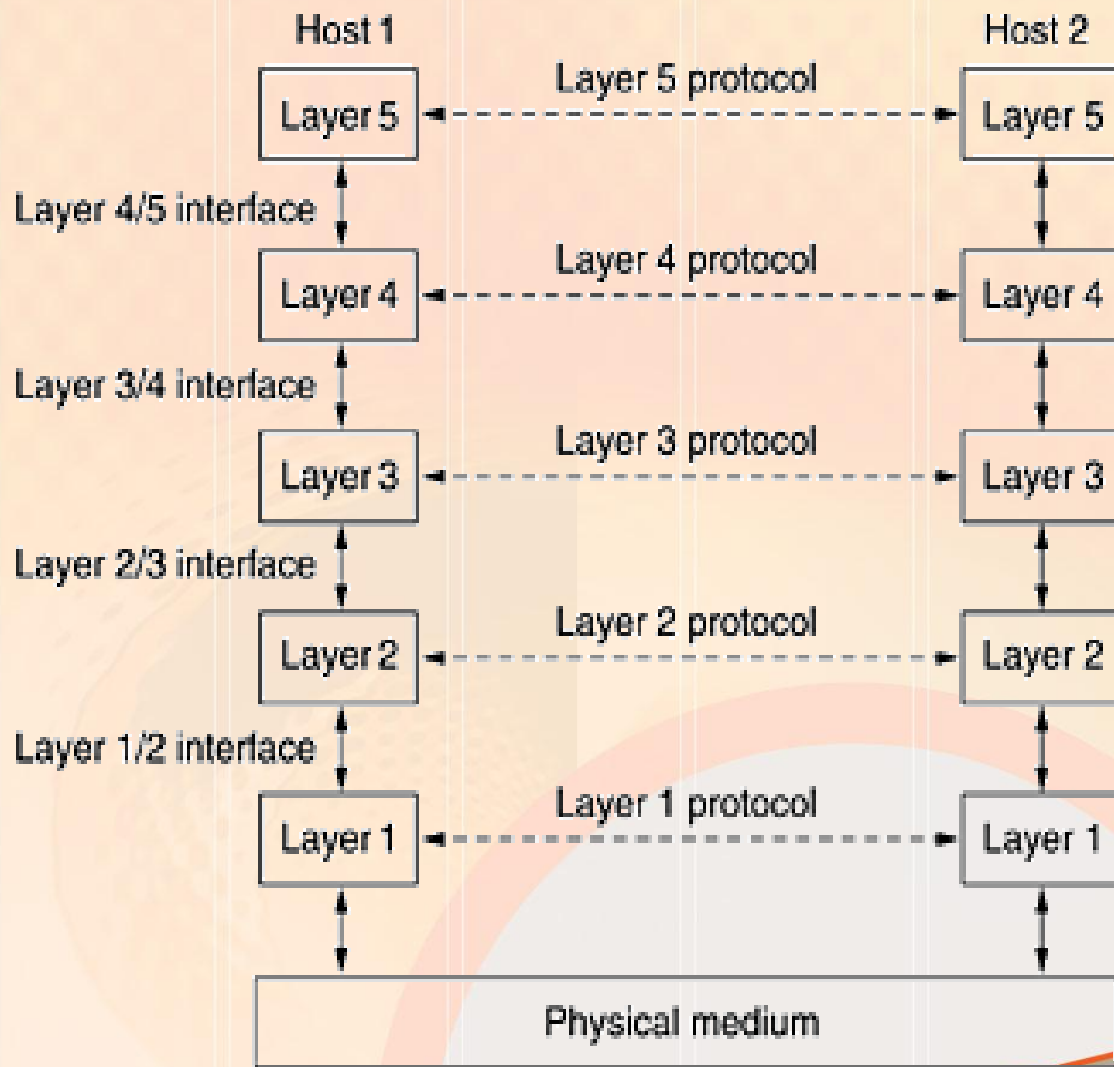
واسط (interface): تعیین سرویسها و عملکردهایی که هر لایه در اختیار لایه بالاتر قرار می دهد یا مجموعه ی همه ی عملیات پایه که در یک لایه تعریف شده از آن به عنوان واسط لایه ی مذکور یاد می شود

معماری شبکه (network architecture) : مجموعه لایه ها و پروتکلها





network architecture معماری شبکه



لایه‌ها، پروتکل‌ها و واسطه‌ها



مقوله‌های طراحی برای هر لایه

- Addressing •
- Error Control •
- Flow Control •
- Multiplexing •
- Routing •

مفاهيم كلي :

پشته ي پروتکلي: به کليه ي پرتکل هاي تعريف شده در لايه هاي يك شبکه که عملکرد صحيح آنرا تضمين کند گويند

Protocol Data Unit : قطعه داده اي که در هر لايه سازماندهي و تحويل لايه ي زيرين مي شود.

کپسوله سازي اطلاعات : هر لايه پس از دريافت يك قطعه داده از لايه فوقاني آنرا در قالب يك PDU تحويل لايه زيرين مي کند. تشکيل PDU مستلزم اضافه کردن چندين فيلد اطلاعاتي به ابتدا و و شايد انتهاي قطعه ي قبلي است. با افزوده شدن اين فيلد ها قطعه ي داده داراي هويت شده و لايه ي همتا در ماشين گيرنده قادر به درک و پردازش آن خواهد بود. به اين فرايند کپسوله سازي گويند.

پس از تحويل PDU به لايه ي همتا در ماشين گيرنده و انجام پردازش هاي لازم، قبل از تحويل آن به لايه ي بالاتر بايد فيلد هاي افزوده شده به ابتدا و انتها آن حذف شوند چرا که تنها در لايه ي مذکور قابل درکند. به اين عمل Decapsulation گويند.

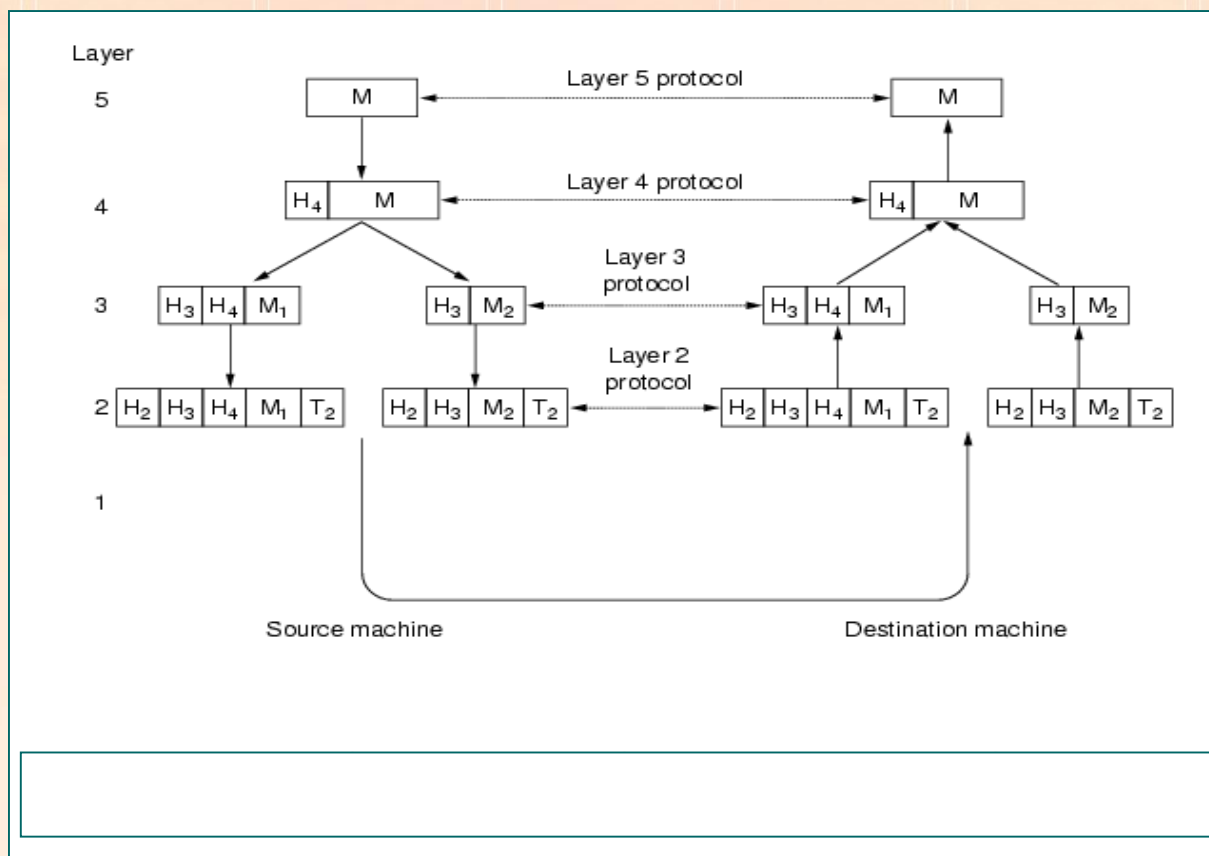
سرايند: مجموعه اطلاعاتي که به ابتدائي PDU اضافه مي شود

پي آيند: مجموعه اطلاعاتي که به انتهاي PDU اضافه مي شود

:SAP Address



روند حذف و اضافه شدن سرآیند در هر لایه



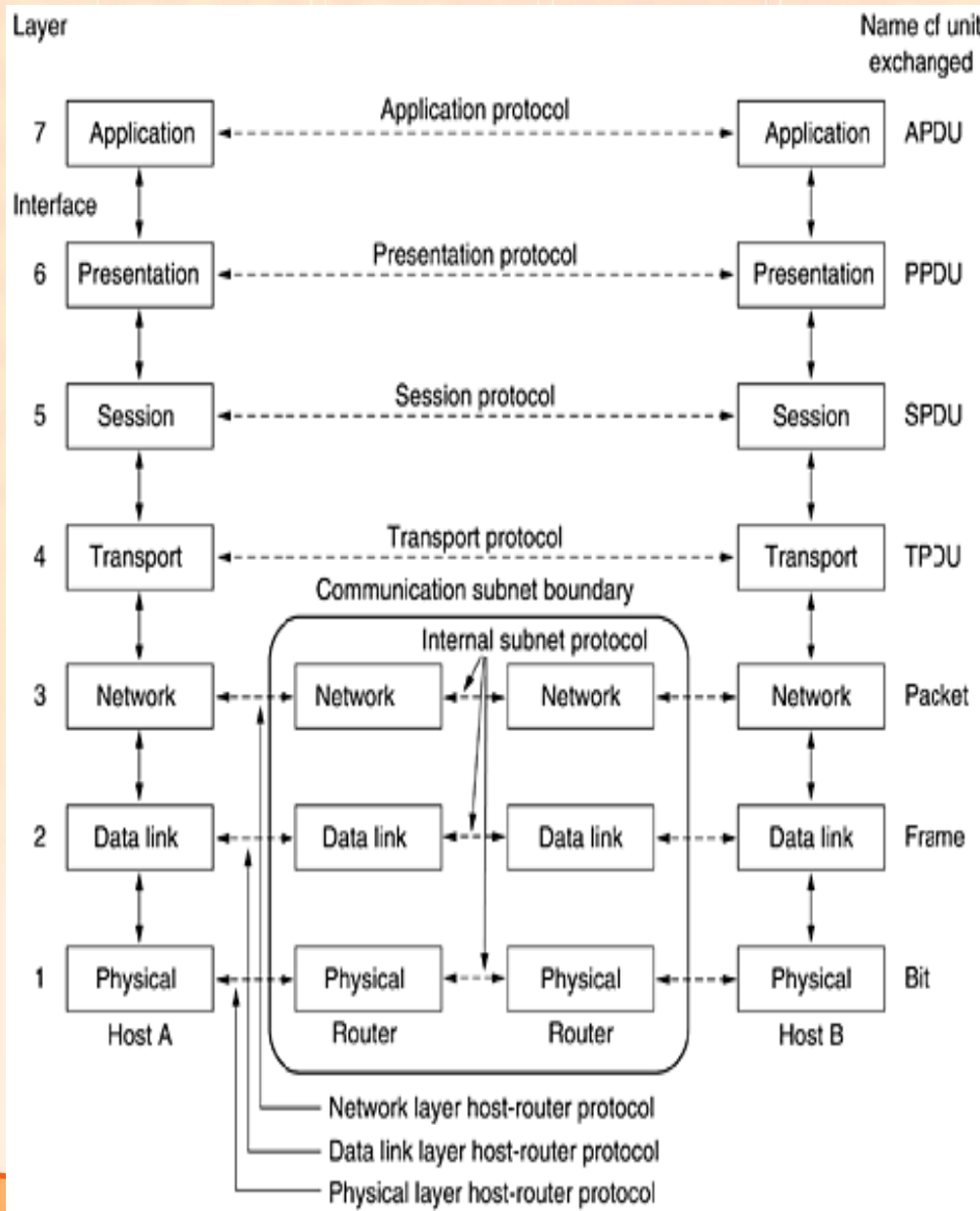
مفاهیم کلی :

سربار لایه یا پرتکل: سرایند + پی آیند (آیا می توان این سربار را که موجب هدر رفتن بخشی از پهنای باند است به صفر رساند؟)

مدل مرجع: توصیف انتزاعی از معماری لایه ای یک شبکه، شامل توصیف تعداد و حدود و کلیه ی خدمات و عملیات پایه ی هر لایه و توصیف دقیق خدمات بدون آنکه به مقوله ی پیاده سازی بپردازد.

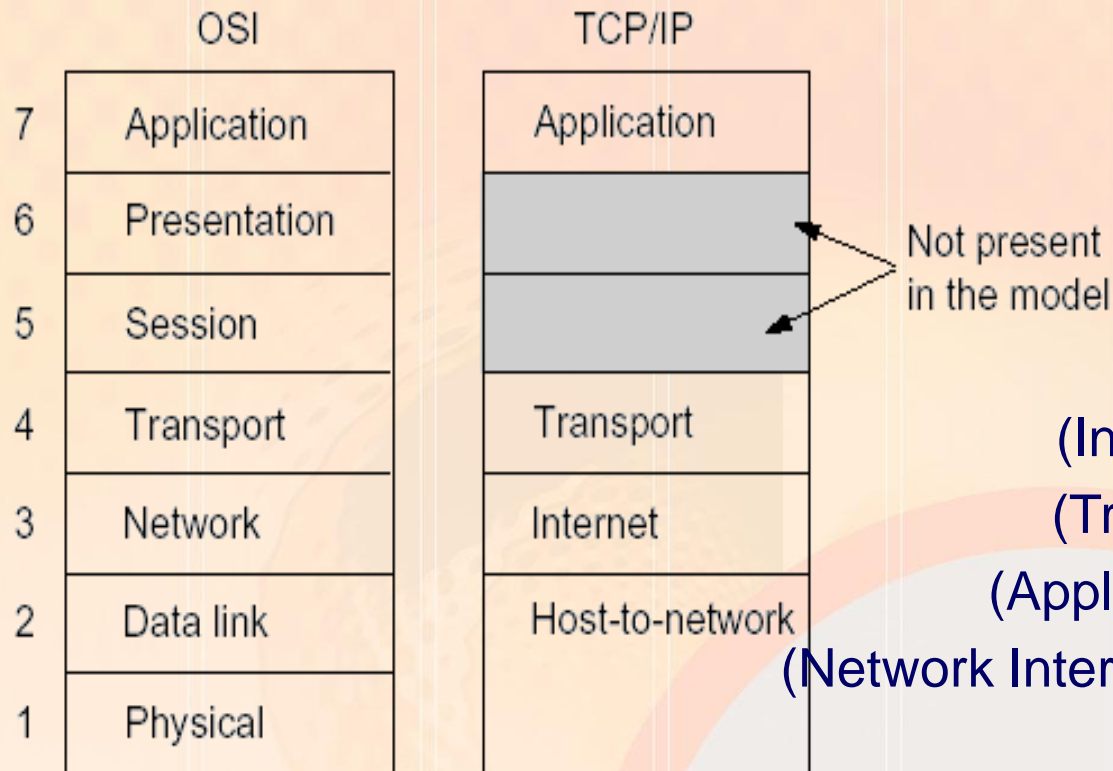


لایه‌های مدل مرجع OSI



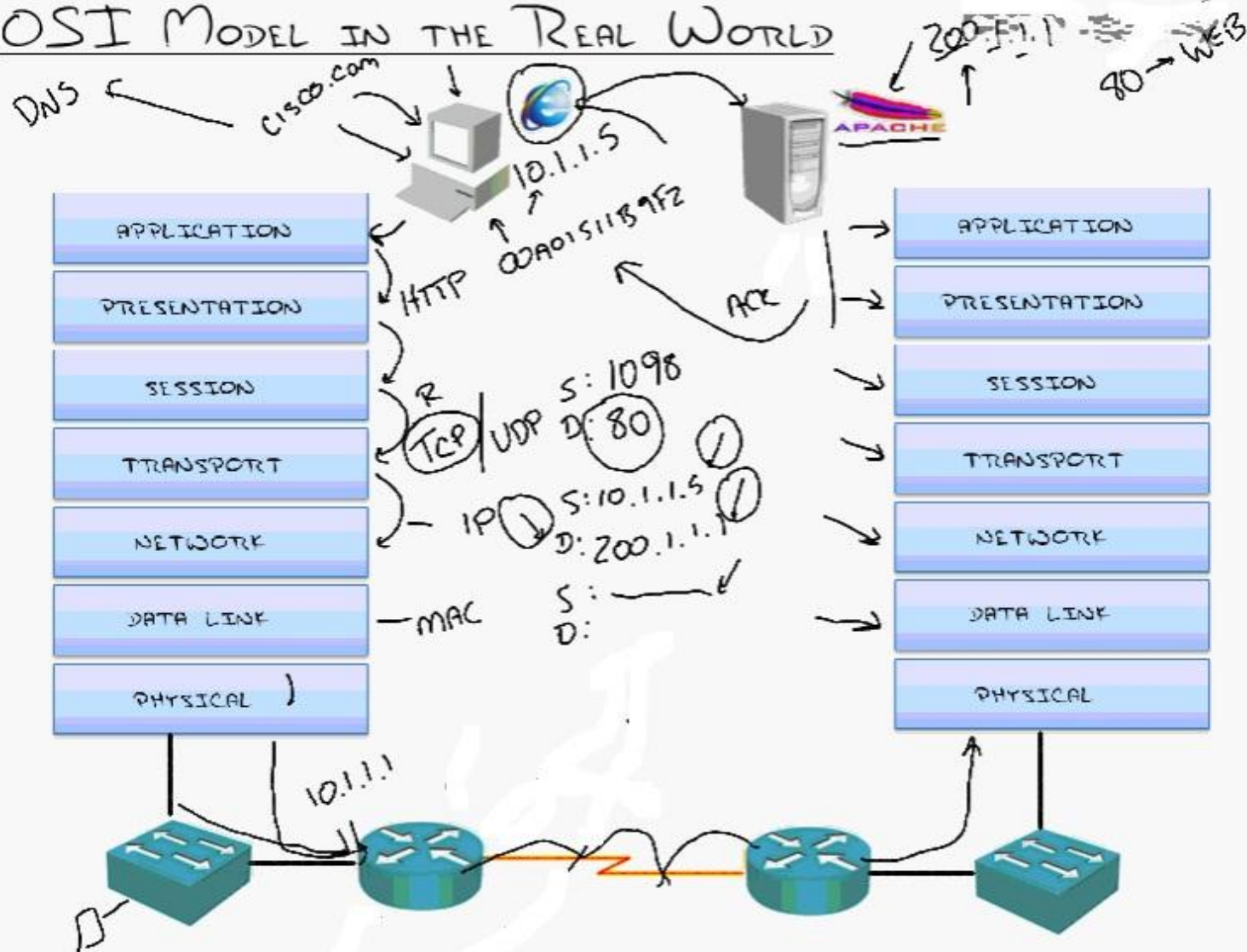
- لایه فیزیکی (Physical layer)
- لایه پیوند داده‌ها (Data link layer)
- لایه شبکه (Network layer)
- لایه انتقال (Transport layer)
- لایه جلسه (Session layer)
- لایه نمایش (Presentation layer)
- لایه کاربرد (Application layer)

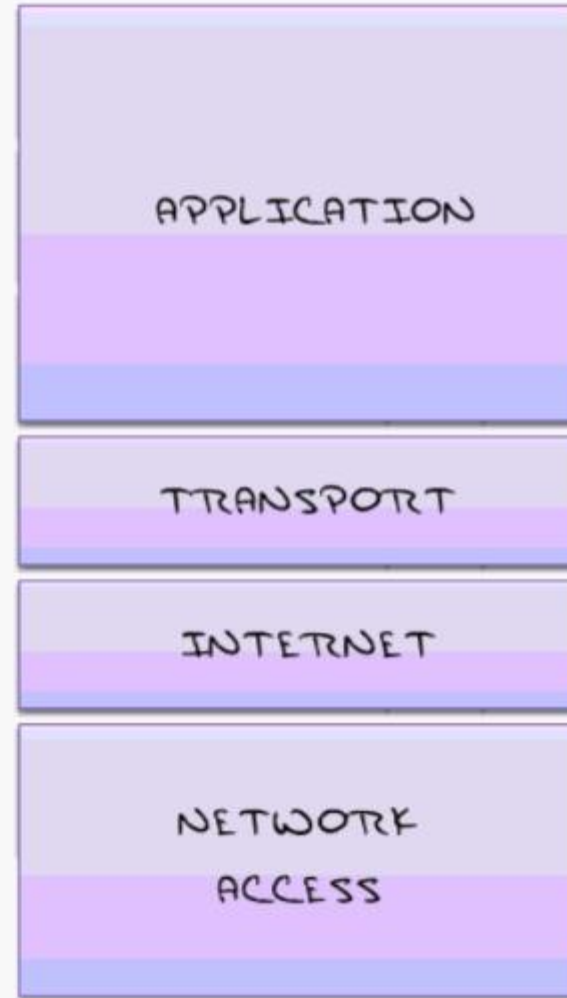
لایه‌های مدل مرجع TCP/IP



- لایه اینترنت (Internet layer)
- لایه انتقال (Transport layer)
- لایه کاربرد (Application layer)
- لایه میزبان به شبکه (Network Interface)

OSI MODEL IN THE REAL WORLD





UNDERSTANDING THE LAYERS OF OSI



- INTERFACES WITH THE APPLICATION
- PROVIDES NETWORK ACCESS TO APPS
- "GENEALOGIES" THE DATA
- ENCRYPTION SERVICES
- STARTS AND ENDS SESSIONS
- LOGICALLY KEEPS SESSIONS SEPERATE
- DICTATES "HOW" THE DATA IS SENT
- DEFINES WELL-KNOWN SERVICES (PORTS)
- PROVIDES "LOGICAL" ADDRESSING
- FINDS BEST PATH TO A DESTINATION
- PROVIDES "PHYSICAL" ADDRESSING
- ENSURES DATA IS ERROR-FREE
- PROVIDES ACCESS TO THE CABLE
- ELECTRICAL SIGNALS, ONES AND ZEROS



مدل هیبرید

5	Application layer
4	Transport layer
3	Network layer
2	Data link layer
1	Physical layer

