

مشخصات درس

• مرجع: شبکه های انتقال داده - تننبام

• فصل یک تا پنج

• نمرات

• میان ترم ۷ نمره

• پایان ترم ۷ نمره

• پروژه ۶ نمره: تعیین موضوع اول قبل عید

• تاریخ میان ترم: سه شنبه ۱۳۹۶/۲/۱۲ ساعت ۱۲-۱۴

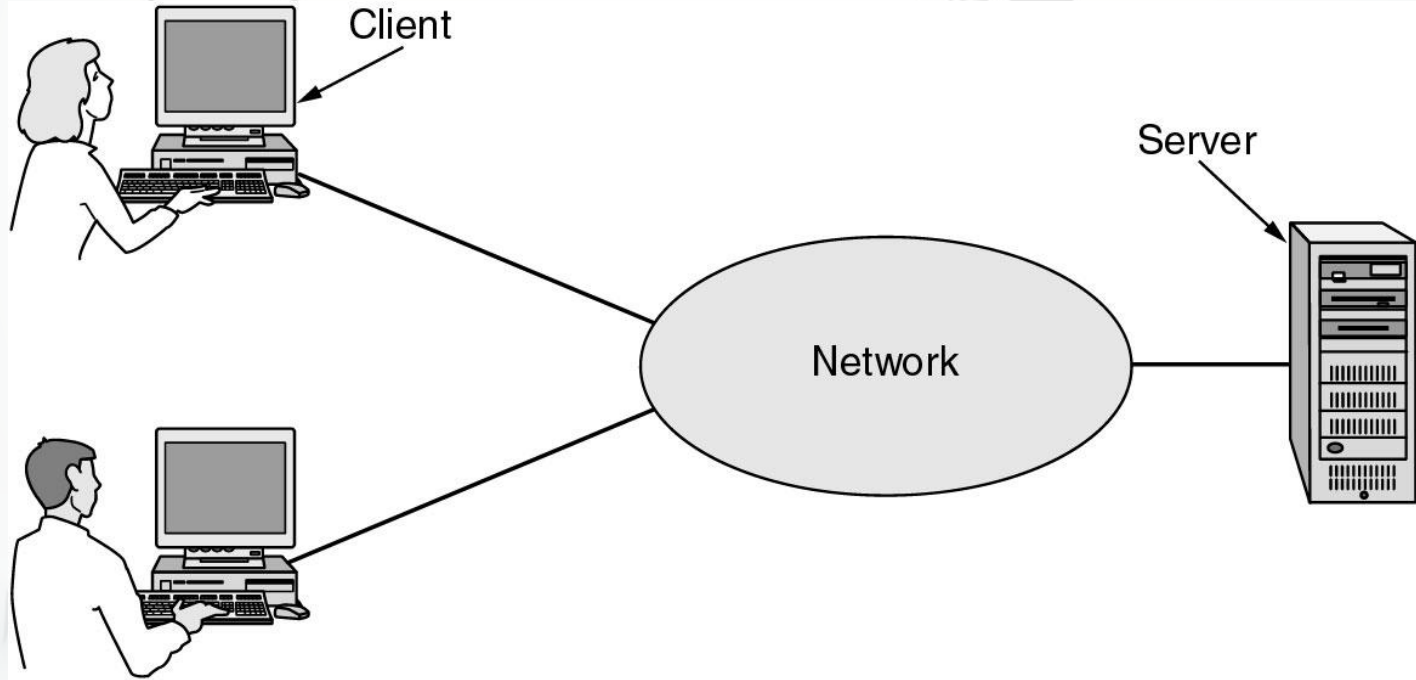
شبکه های انتقال داده



کاربردهای شبکه های انتقال داده

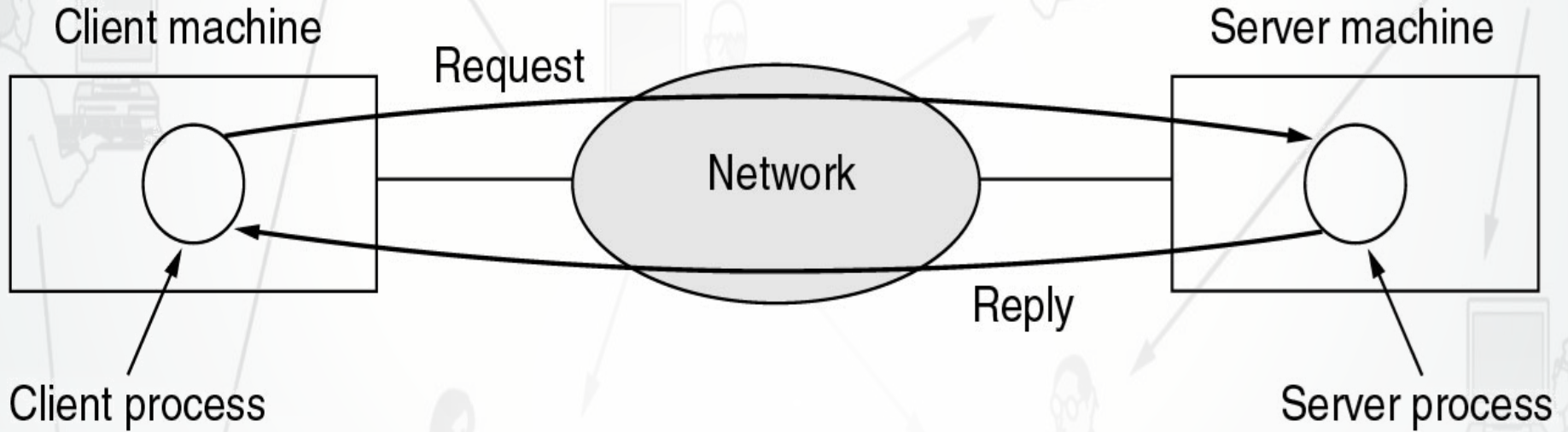
- کاربردهای تجاری
- کاربردهای خانگی
- کاربران متحرک
- ملاحظات اجتماعی

کاربردهای شبکه های انتقال داده: کاربردهای تجاری



شبکه ای با یک سرور و دو مشتری

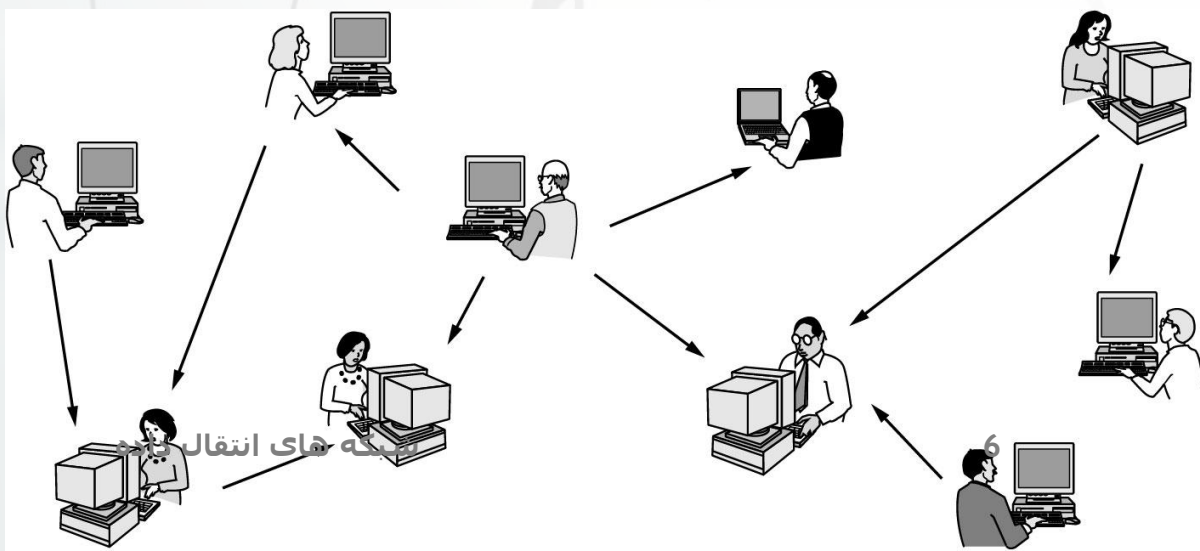
کاربردهای شبکه های انتقال داده: کاربردهای تجاری



شبکه مشتری - سرور شامل درخواست و پاسخ است

کاربردهای شبکه های انتقال داده

- دسترسی به اطلاعات از راه دور
- ارتباط فرد با فرد
- سرگرمیهای تعاملی
- تجارت الکترونیکی
- شبکه های نظیر به نظیر



شبکه های انتقال داده

- سخت افزار شبکه
- جنبه های تکنیکی
- تجهیزات
- نرم افزار شبکه
- جنبه های کارکردی
- قراردادهای و پروتکل ها

تفکیک شبکه ها: از دیدگاه تکنولوژی انتقال

شبکه های پخشی

• شبکه های تک پخشی:

• هر کاربر یک آدرس دارد

• اطلاعات فقط به یک مقصد ارسال می شوند

• شبکه های چند پخشی:

• هر گروه کاربری، یک آدرس دارد

• اطلاعات به طور همزمان به چند مقصد ارسال می شود

• شبکه های پخشی:

• اطلاعات به طور همزمان به تمام نقاط شبکه ارسال می شود

تفکیک شبکه ها: از دیدگاه تکنولوژی انتقال شبکه های نقطه به نقطه

• شبکه های نقطه به نقطه:

- مسیر جداگانه بین هر دو عنصر شبکه
- بین مبدا و مقصد چندین گره میانی وجود دارد
- هر مسیر ویژگی مخصوص به خود را دارد
- انتخاب مسیر مناسب

تفکیک شبکه ها: از دیدگاه اندازه شبکه شبکه های محلی

• شبکه های محلی

• شبکه‌ای خصوصی برای متصل کردن کامپیوترهای یک شرکت و به اشتراک گذاشتن منابع و تبادل اطلاعات بین ایستگاههای کاری

سه پارامتر مهم در شبکه‌های محلی:

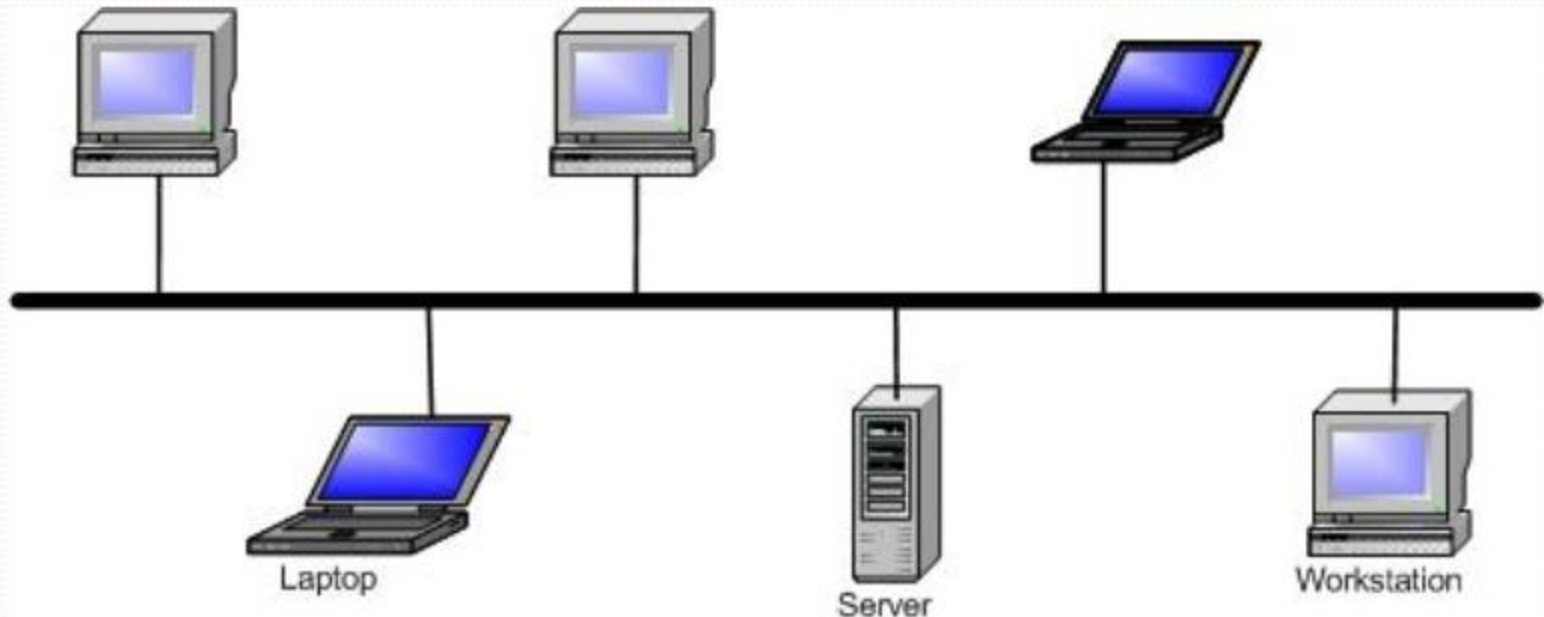
• اندازه: محدود - بدترین زمان انتقال معلوم

• فنآوری انتقال اطلاعات: کابل کشی بین دستگاه ها

• توپولوژی: باس - حلقوی - ستاره

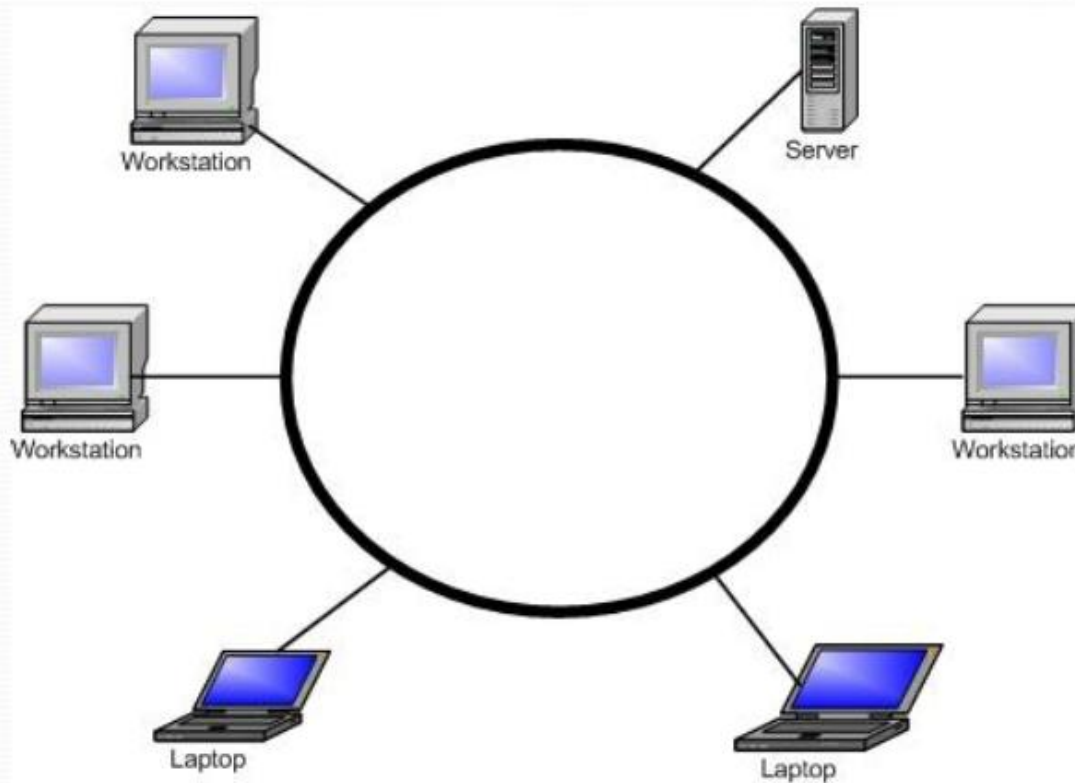
تفکیک شبکه ها: از دیدگاه اندازه شبکه شبکه های محلی

- توپولوژی باس: یک کابل ارتباطی بین تمام ایستگاه ها



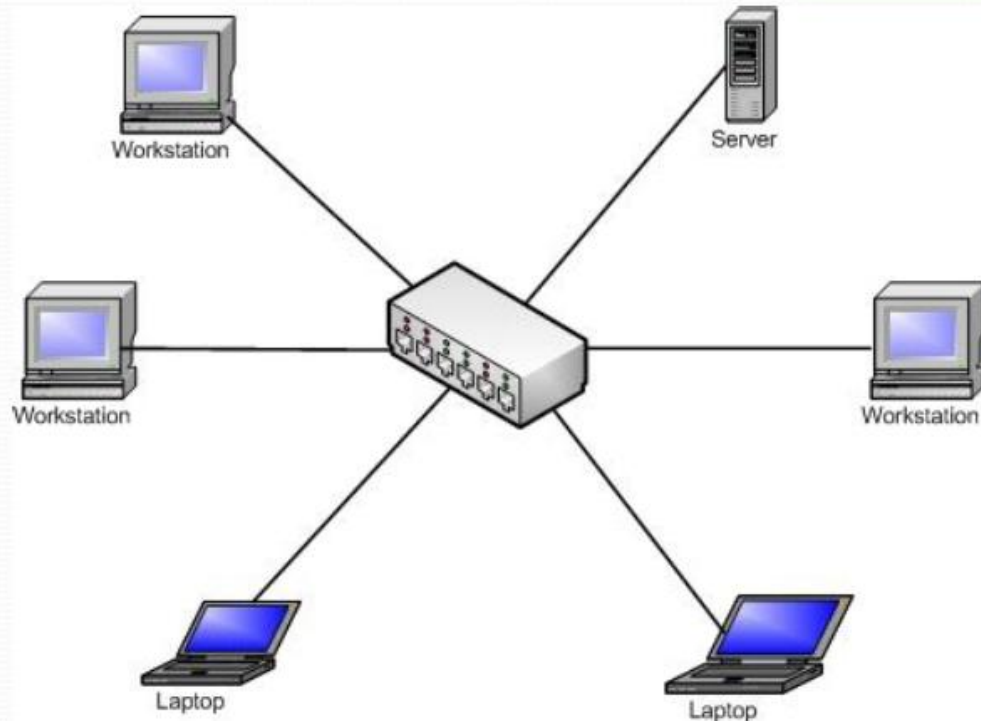
تفکیک شبکه ها: از دیدگاه اندازه شبکه شبکه های محلی

• توپولوژی حلقوی: یک کابل ارتباطی حلقوی بین تمام ایستگاه ها



تفکیک شبکه ها: از دیدگاه اندازه شبکه شبکه های محلی

- توپولوژی ستاره: تمام ایستگاه ها از طریق یک دستگاه مرکزی می توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. هیچ ارتباط مستقیمی وجود ندارد

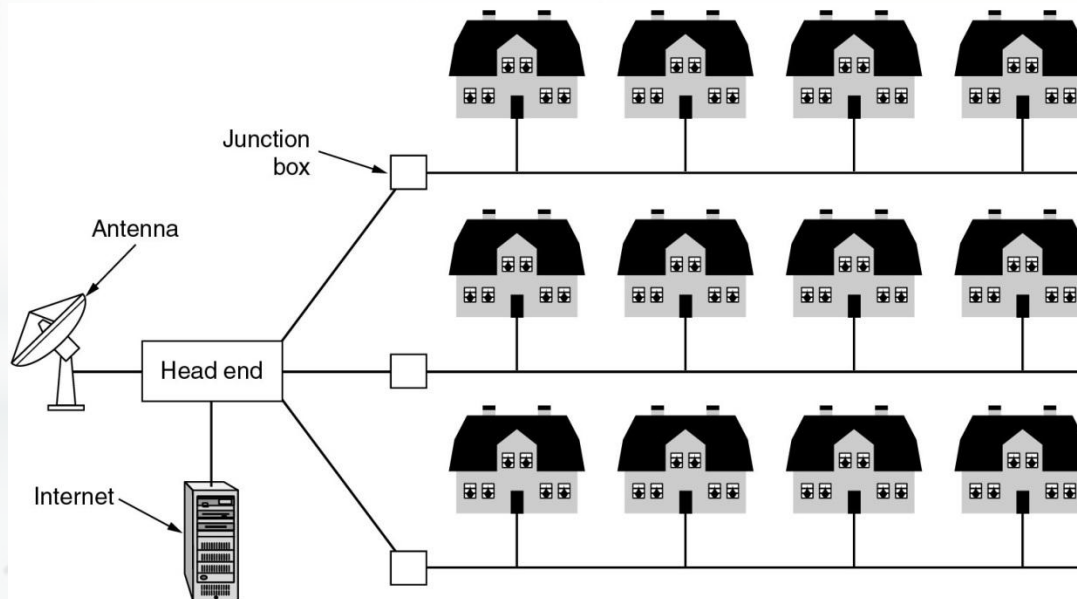


تفکیک شبکه ها: از دیدگاه اندازه شبکه شبکه های شهری

• شبکه های شهری

• ناحیه تحت پوشش یک شهر است

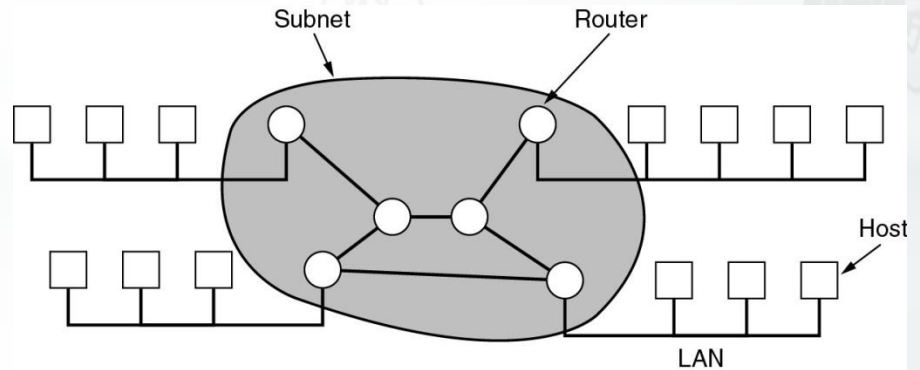
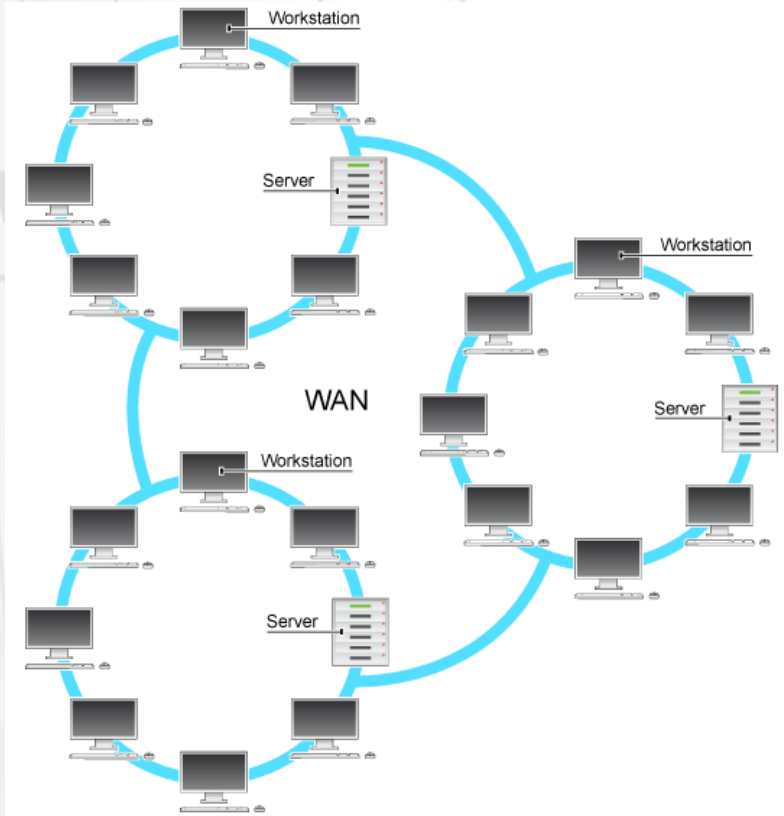
• به عنوان مثال تلویزیون کابلی



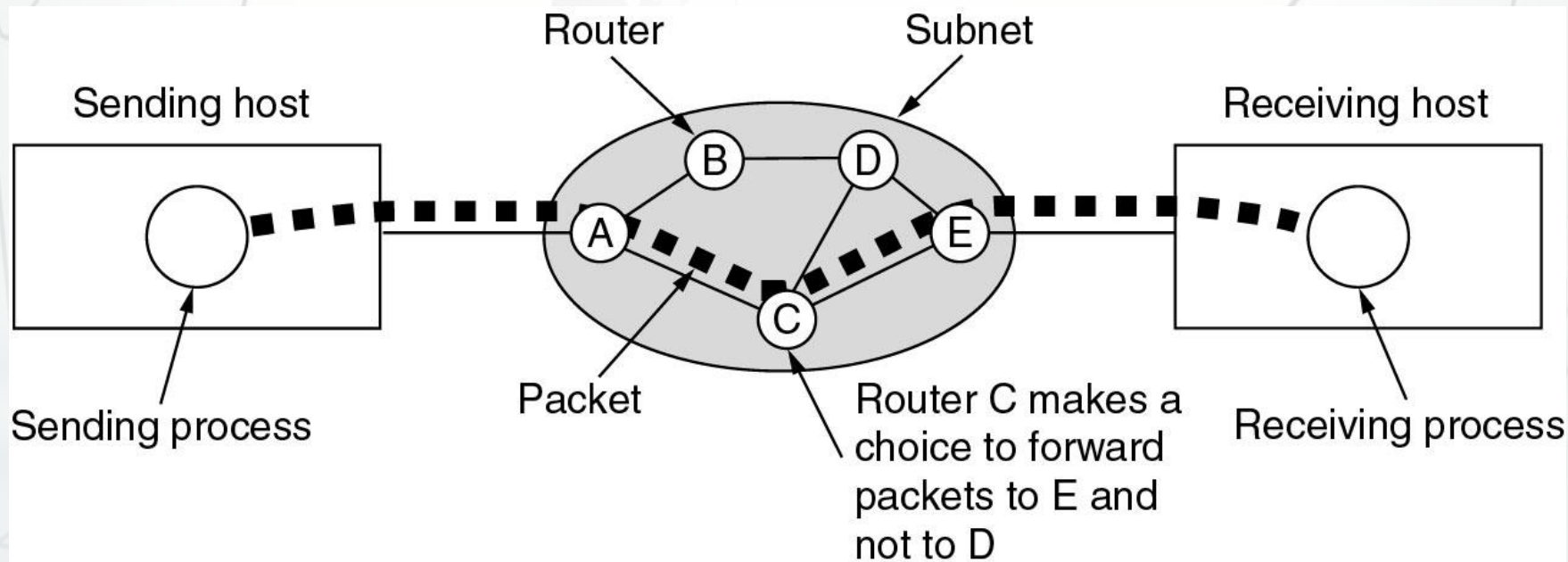
تفکیک شبکه ها: از دیدگاه اندازه شبکه شبکه های گسترده

- شبکه های گسترده
 - ناحیه تحت پوشش یک کشور یا قاره
 - میزبان
 - زیر شبکه
- مولفه های زیر شبکه
 - خطوط انتقال:
 - رابط بین دستگاه ها: کابل، فیبر، و بی سیم
 - راه گزین ها یا مسیریاب
 - انتخاب مسیر و برقراری ارتباط بین خطوط

تفکیک شبکه ها: از دیدگاه اندازه شبکه شبکه های گسترده



تفکیک شبکه ها: از دیدگاه اندازه شبکه شبکه های گسترده

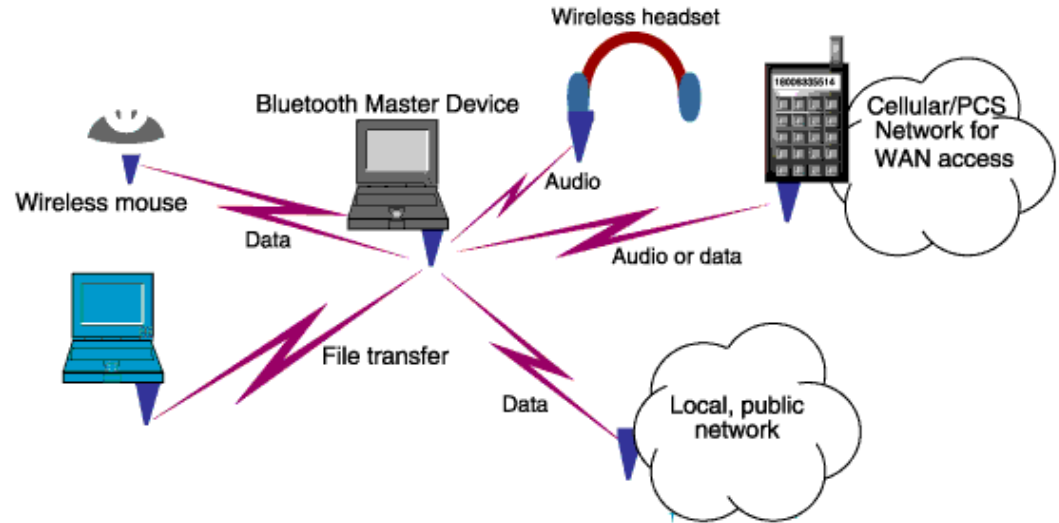
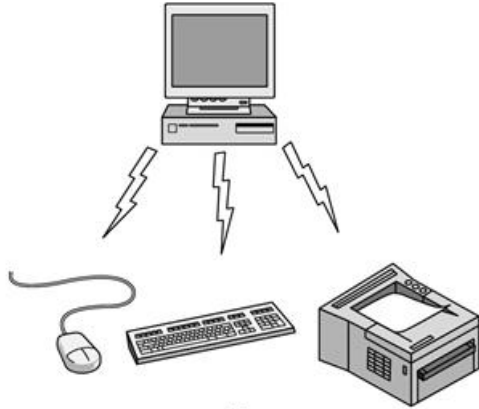


تفکیک شبکه ها: از دیدگاه اندازه شبکه شبکه های گسترده

Interprocessor distance	Processors located in same	Example
1 m	Square meter	Personal area network
10 m	Room	
100 m	Building	
1 km	Campus	Local area network
10 km	City	
100 km	Country	Metropolitan area network
1000 km	Continent	
10,000 km	Planet	
		Wide area network
		The Internet

شبکه های بی سیم

- اتصال سیستم مانند اتصال اجزای کامپیوتر: Bluetooth
- شبکه های شخصی

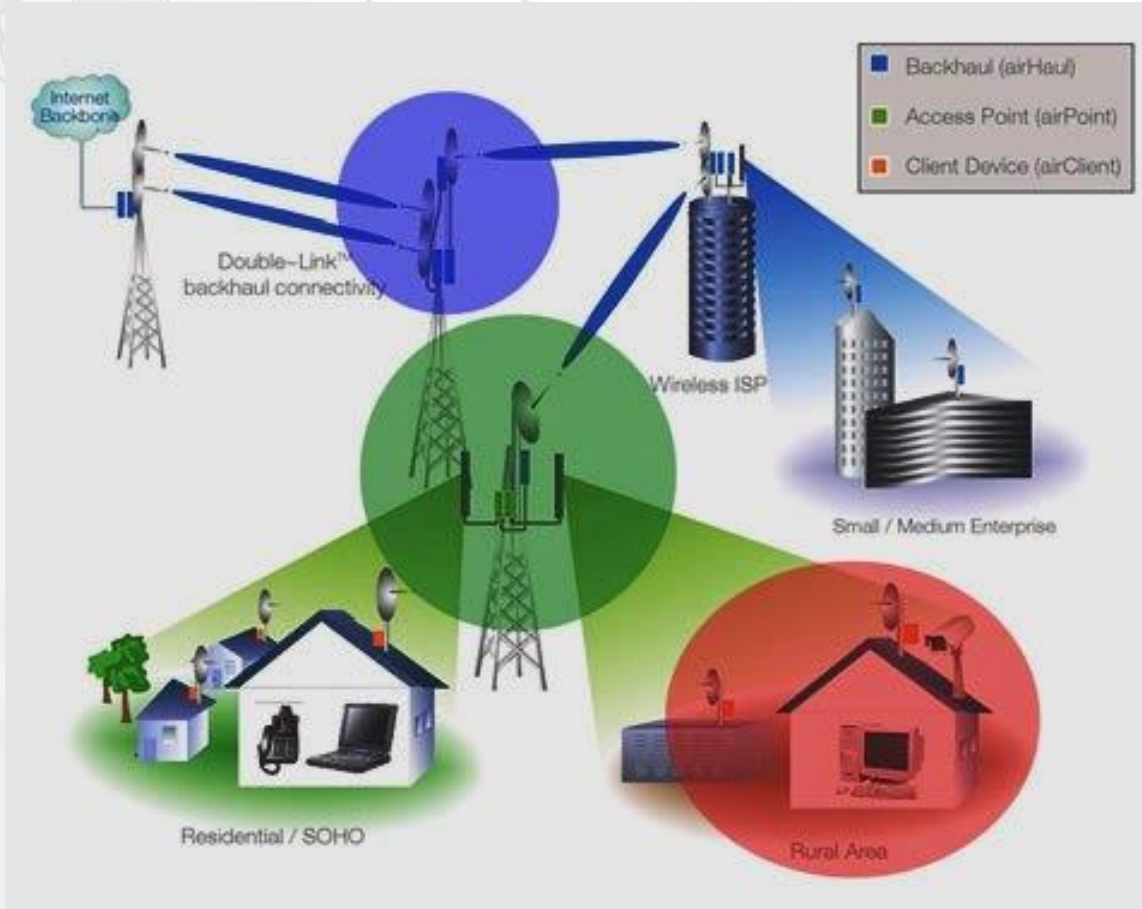


شبکه های بی سیم

• شبکه های بی سیم محلی



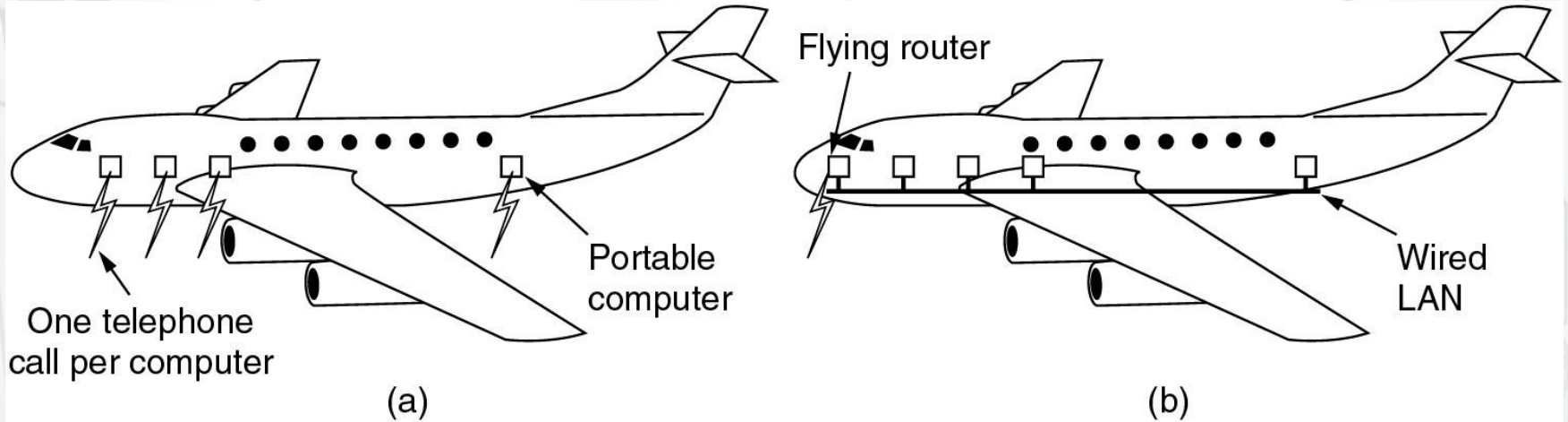
شبکه های بی سیم



• شبکه های بی سیم گسترده

شبکه های بی سیم

شبکه های بی سیم گسترده



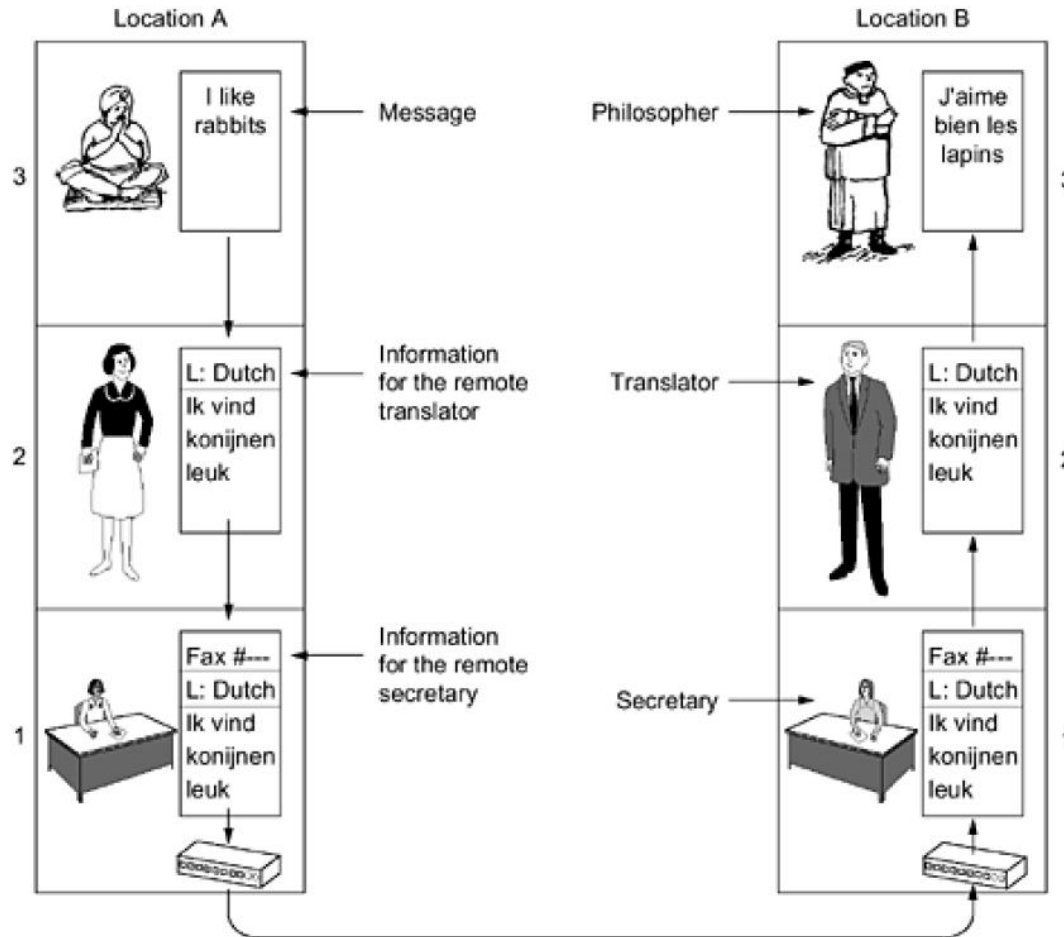
قراردادهای با ساختار لایه ای یا سلسله مراتبی

- هر شبکه دارای معماری خاص خودش هست
- معماری: مجموعه ای از لایه ها و قراردادهای
- مشخصات معماری باید اطلاعات لازم در مورد هر لایه را در بر گیرد
- هدف:

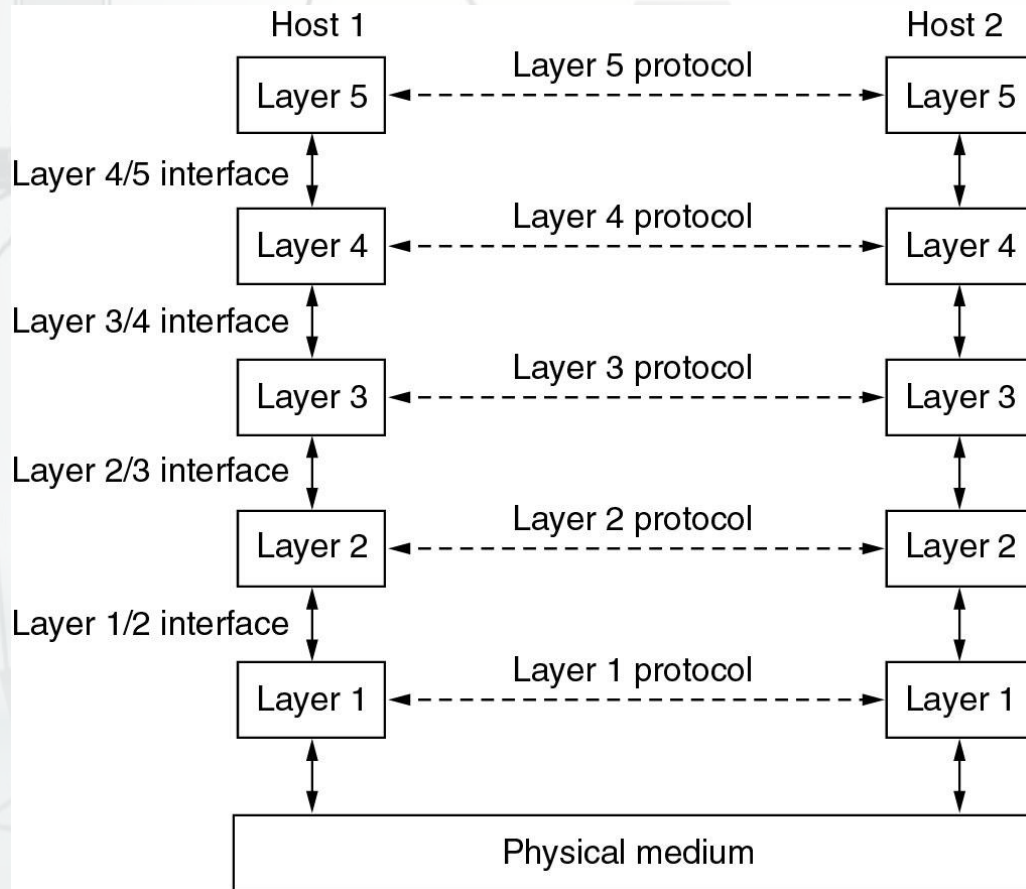
- کاهش پیچیدگی طراحی
- تغییرات آسان پروتکل هر لایه مستقل از سایر لایه ها
- ادبیات:

- لایه
- پروتکل
- واسط
- همتا

قراردادهای با ساختار لایه ای یا سلسله مراتبی



قراردادهای با ساختار لایه ای یا سلسله مراتبی



• یک شبکه ۵ لایه ای

قراردادهای با ساختار لایه ای یا سلسله مراتبی

عملکرد:

- لایه شماره n در یک دستگاه با لایه شماره n در دستگاه دیگر ارتباط برقرار می کند

- قواعد و اصول حاکم بر ارتباط لایه ها پروتکل نام دارد و چگونگی برقراری ارتباط را بیان می کند.

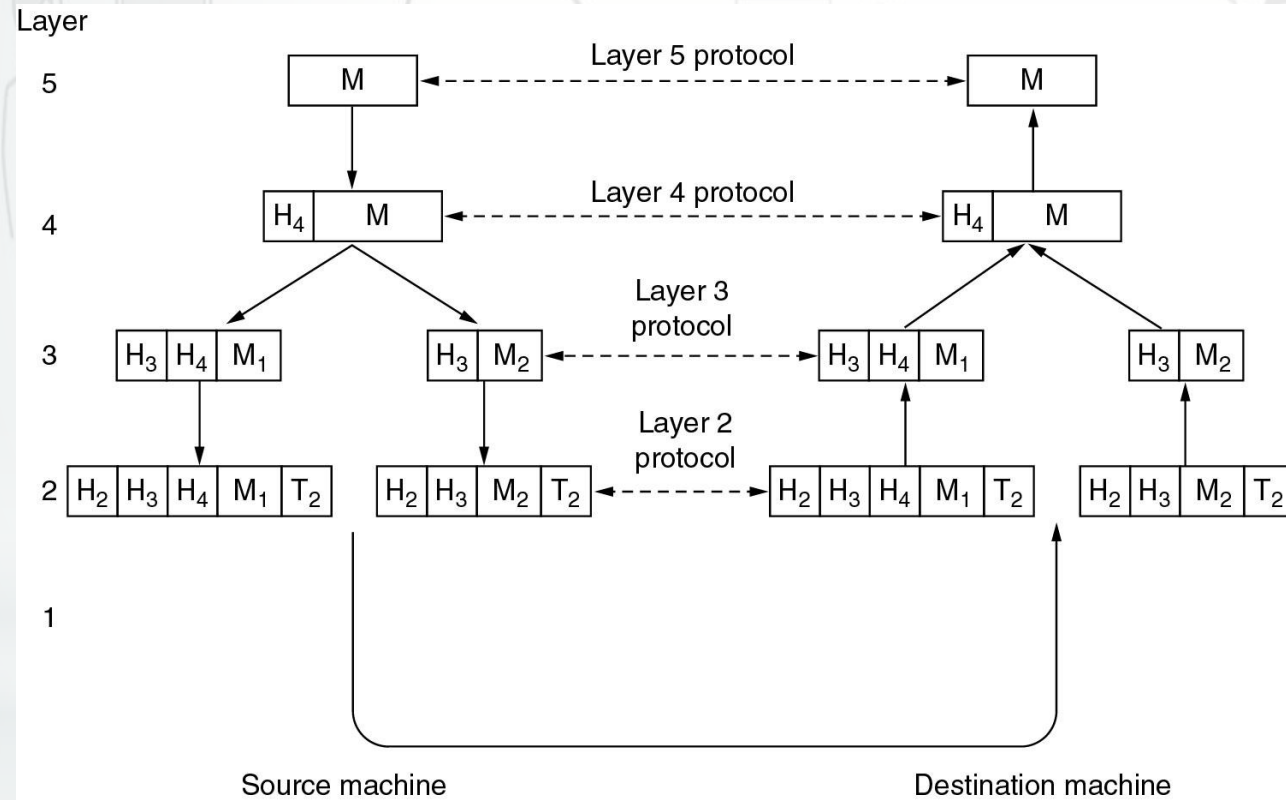
- هر لایه به لایه بالاتر خدمات ارائه کرده و از لایه پایینی خدمات می گیرد.

- بین هر دو لایه همجوار واسط قرار دارد که تعیین می کند لایه پایینی چه اعمال و خدماتی به لایه بالایی ارائه کند.

- مجموعه قراردادهایی که یک سیستم استفاده می کند را پشته قرار داد گویند.

قراردادهای با ساختار لایه ای یا سلسله مراتبی

• جریان اطلاعات برای ارتباط مجازی لایه ۵



طراحی لایه ها

• آدرس دهی

• شناسایی فرستنده گیرنده ها: وجود چندین مقصد.

• کنترل خطا

• تشخیص خطا و تصحیح خطا

• کنترل جریان

• فرستنده سریع گیرنده کند: کنترل سرعت انتقال اطلاعات

• کنترل اندازه اطلاعات ارسالی

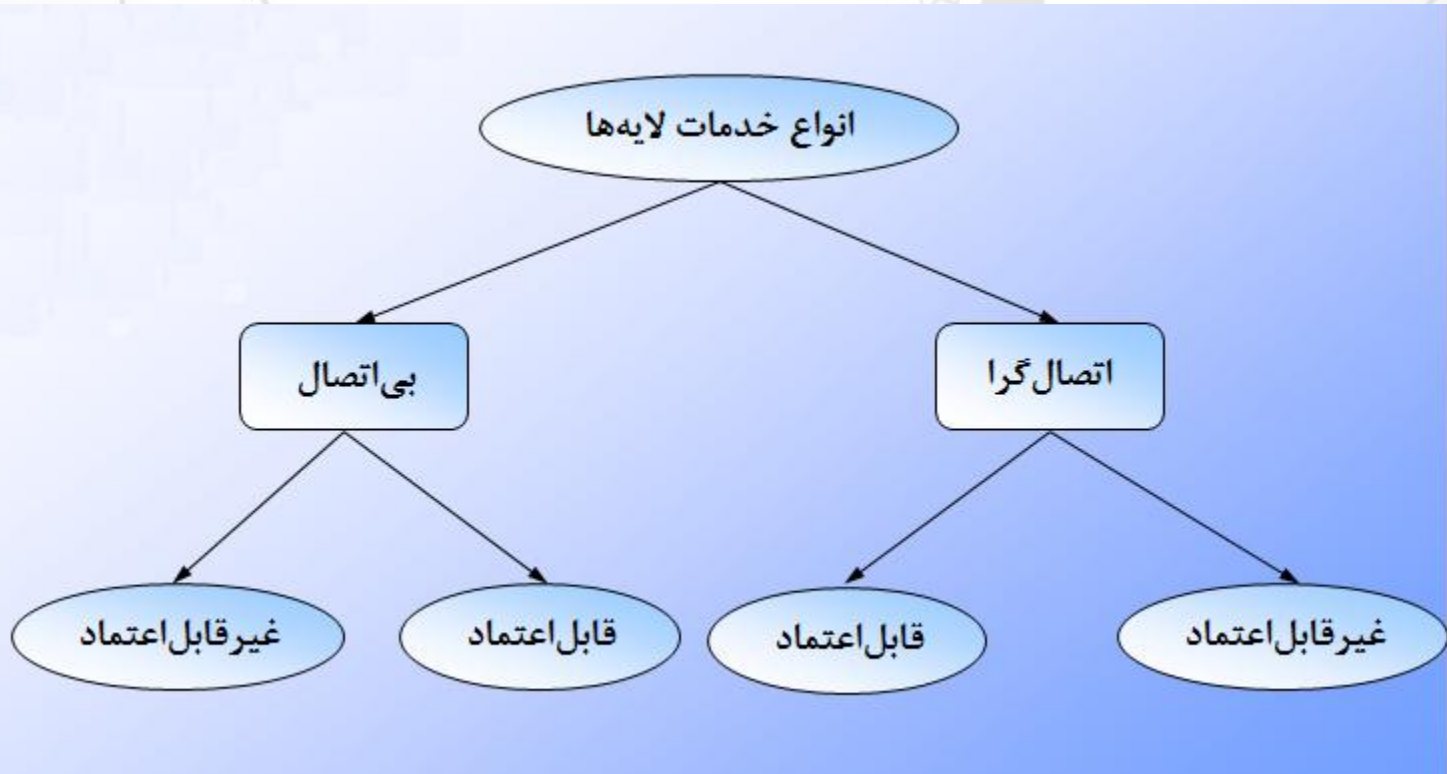
• مالتی پلکسینگ

• عدم امکان ایجاد مسیرهای مجزا: تسهیم سازی و واتسهیم سازی

• مسیریابی

• وجود چندین مسیر بین فرستنده گیرنده: معیارها و چگونگی انتخاب مسیر

خدمات ارائه شده توسط لایه ها



خدمات ارائه شده توسط لایه ها اتصال گرا

- بر گرفته از سیستم تلفن
- برقراری اتصال، استفاده از اتصال، و قطع اتصال.
- مذاکره در مورد پارامترهای شبکه: اندازه پیام - کیفیت سرویس
- ترتیب ارسال و دریافت اطلاعات
- قابل اعتماد: اعلام وصول
- دنباله ای از صفحات
- غیر قابل اعتماد
- انتقال صدای دیجیتال

خدمات ارائه شده توسط لایه ها بدون اتصال

- برگرفته از سیستم پست
- هر پیام حاوی آدرس مقصد است
- هر پیام مستقل از پیام های دیگر طی مسیر می کند
- ترتیب رسیدن پیام ها
- قابل اعتماد: اعلام وصول
- نامه های سفارشی
- غیر قابل اعتماد
- پست الکترونیکی

خدمات ارائه شده توسط لایه ها بدون اتصال

- بر گرفته از سیستم پست
- هر پیام حاوی آدرس مقصد است
- هر پیام مستقل از پیام های دیگر طی مسیر می کند
- ترتیب رسیدن پیام ها
- قابل اعتماد: اعلام وصول
- نامه های سفارشی
- غیر قابل اعتماد
- پست الکترونیکی

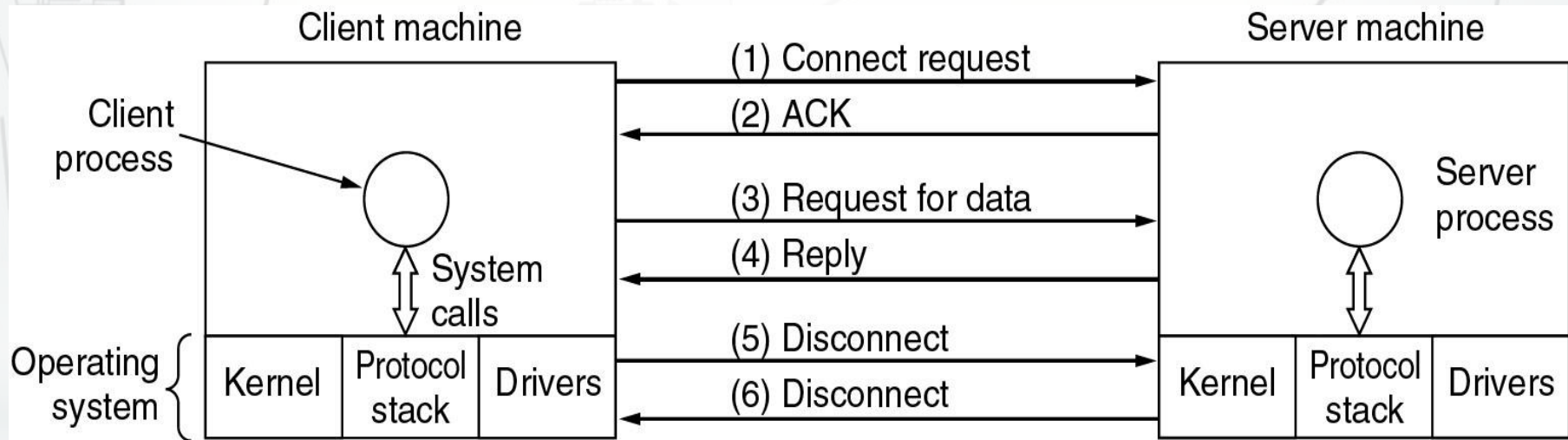
اصول و بنیان های خدمات

• به ماهیت خدمات بستگی دارد

Primitive	Meaning
LISTEN	Block waiting for an incoming connection
CONNECT	Establish a connection with a waiting peer
RECEIVE	Block waiting for an incoming message
SEND	Send a message to the peer
DISCONNECT	Terminate a connection

• ۵ عمل اصلی برای پیاده سازی یک سرویس اتصال گرای ساده

اصول و بنیان های خدمات

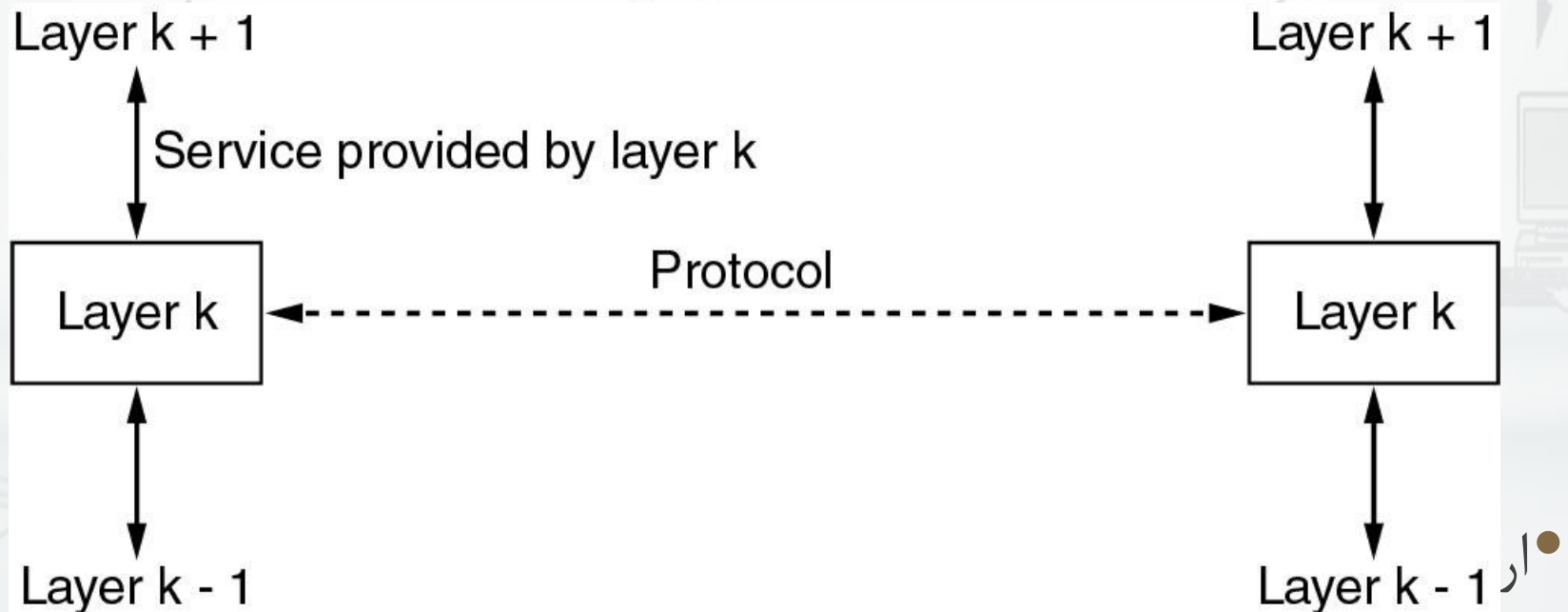


ارسال بسته ها در یک ارتباط مشتری کارگزار روی یک شبکه اتصال گرا

رابطه خدمات و قراردادهای

• خدمات: مجموعه ای از عملیات که یک لایه برای لایه بالاتر انجام می دهد.

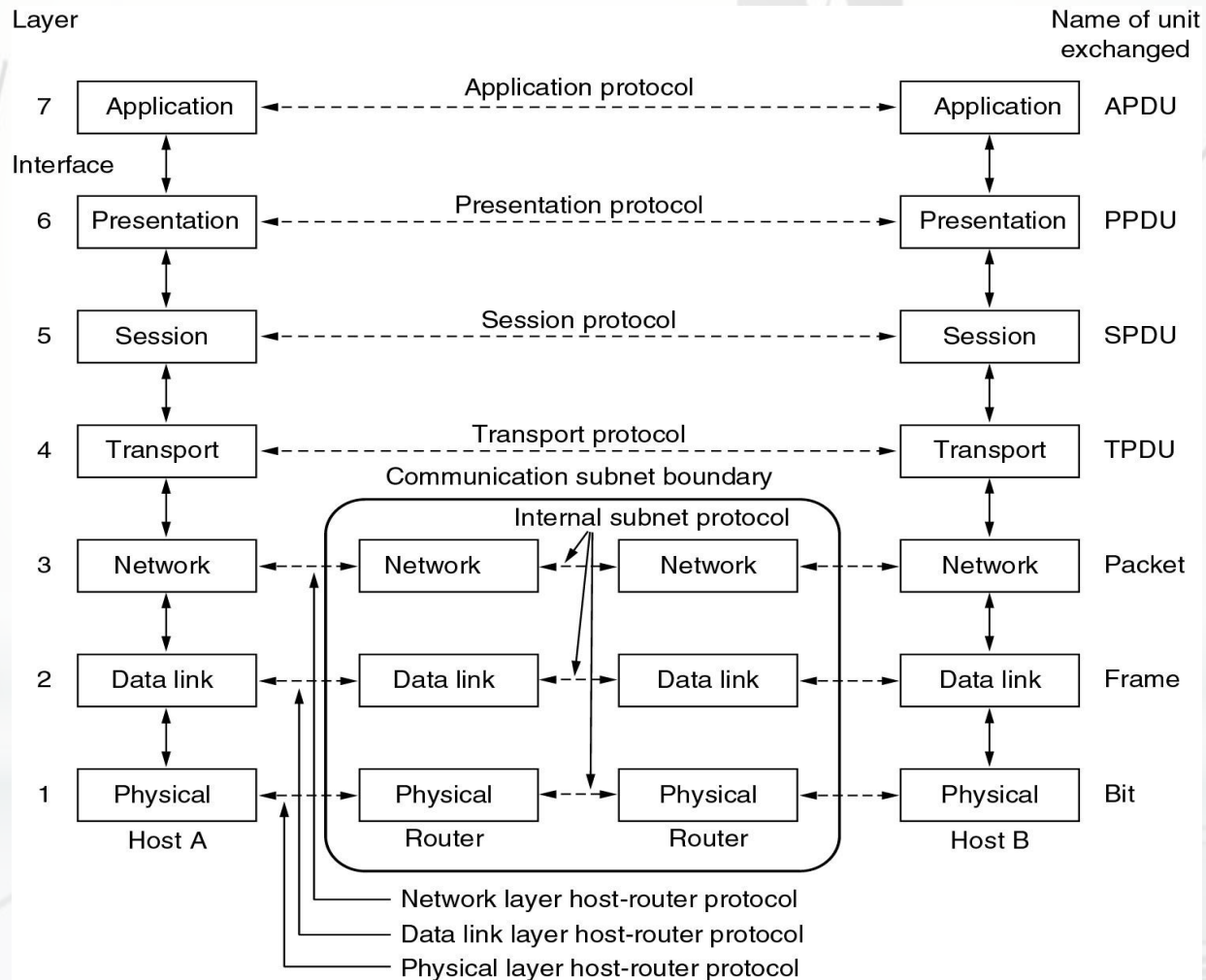
• قرارداد: مجموعه قوانین حاکم بر فرمت و معنی بسته ها و پیام هایی است که توسط نهادهای همتا در یک لایه رد و بدل می شوند.



اصول مدل مرجع OSI

- ایجاد لایه جدید به دلیل نیاز به خدمات متفاوت
- وظیفه هر لایه باید مشخص باشد.
- وظیفه هر لایه بایستی با در نظر گرفتن قراردادهای جهانی تعریف گردد.
- مرزهای لایه باید برای کم کردن جریان اطلاعات از طریق رابط لایه‌ها انتخاب شوند.
- تعداد لایه‌ها باید آن قدر زیاد باشد که نیاز به قرار دادن وظایف متمایز در یک لایه نباشد و به اندازه‌ای کم باشد که معماری آنها نامناسب نگردد.

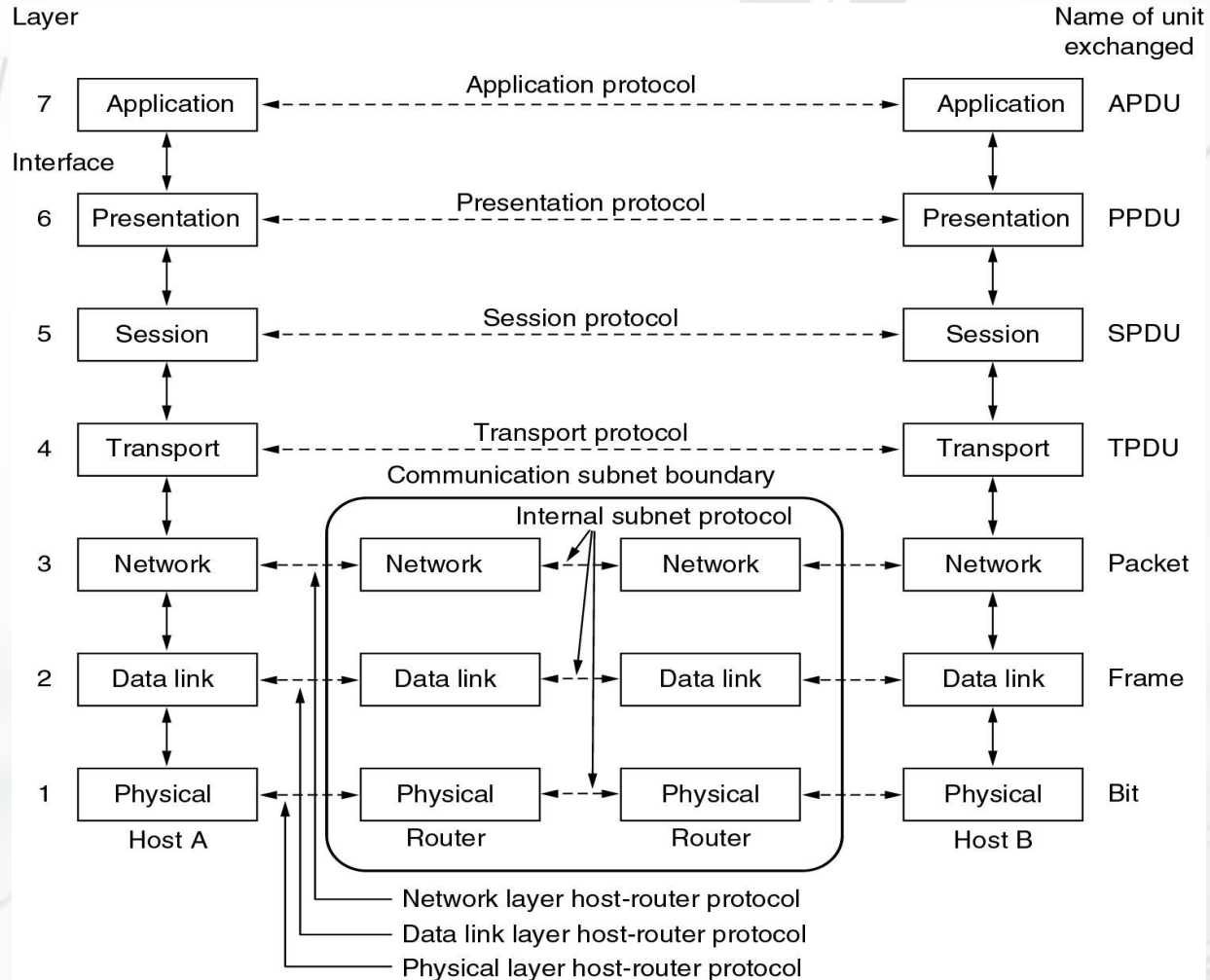
مدل مرجع OSI



مدل مرجع OSI لایه فیزیکی

- ارسال بیت های خام بر روی کانال ارتباطی
- نمایش بیتها بر حسب ولتاژ
- زمان هر بیت
- ارسال دو طرفه؟ همزمان؟
- واسط های شبکه

مدل مرجع OSI

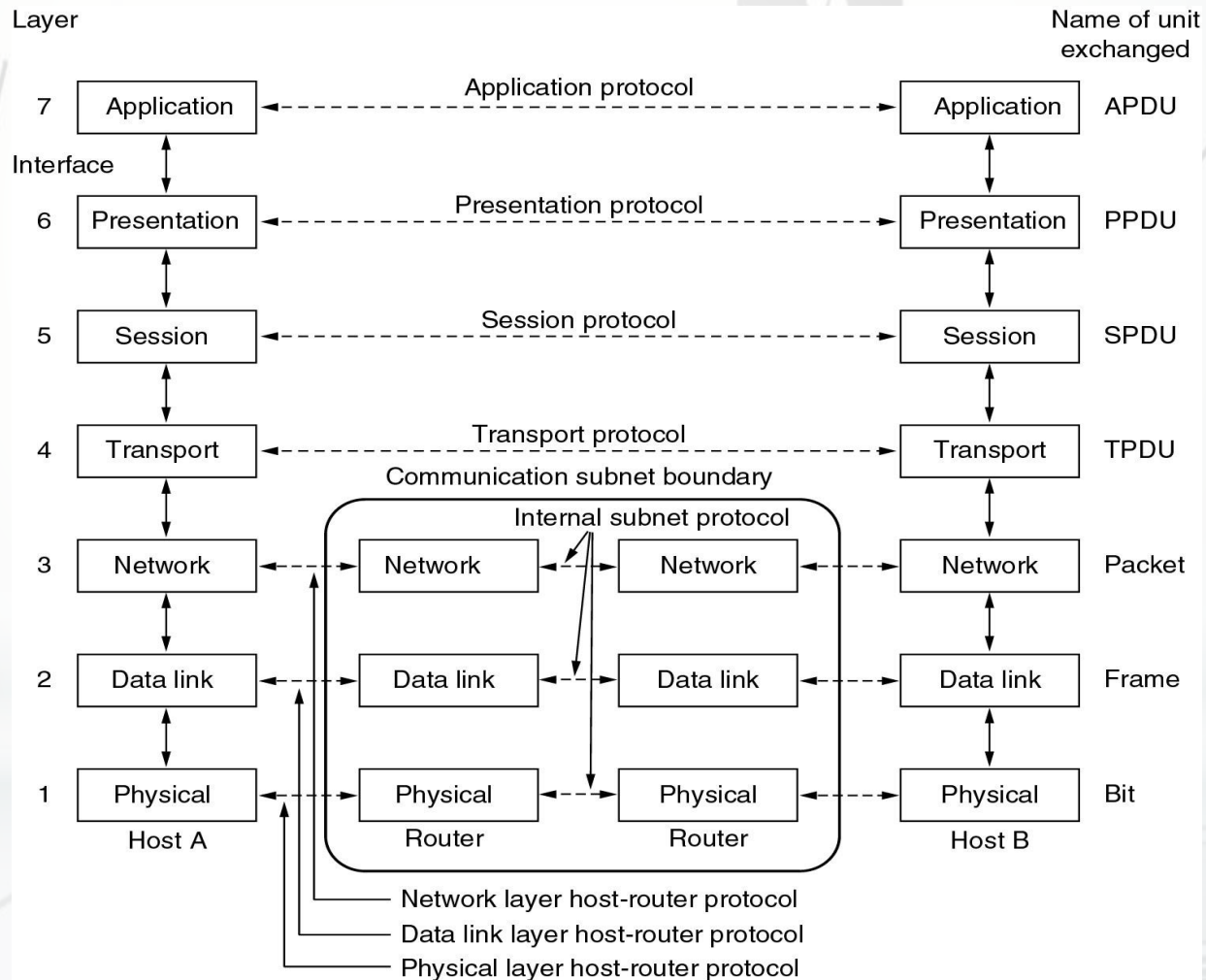


مدل مرجع OSI

لایه پیوند داده ها

- تبدیل تجهیزات انتقال خام به خط بدون خطا
- تبدیل اطلاعات ورودی به قاب های داده
- انتقال ترتیبی قاب ها
- پردازش قابهای اعلام وصول دریافتی (گیرنده ارسال می کند)
- تنظیم ترافیک
- کنترل دستیابی به کانال مشترک (شبکه های پخش)

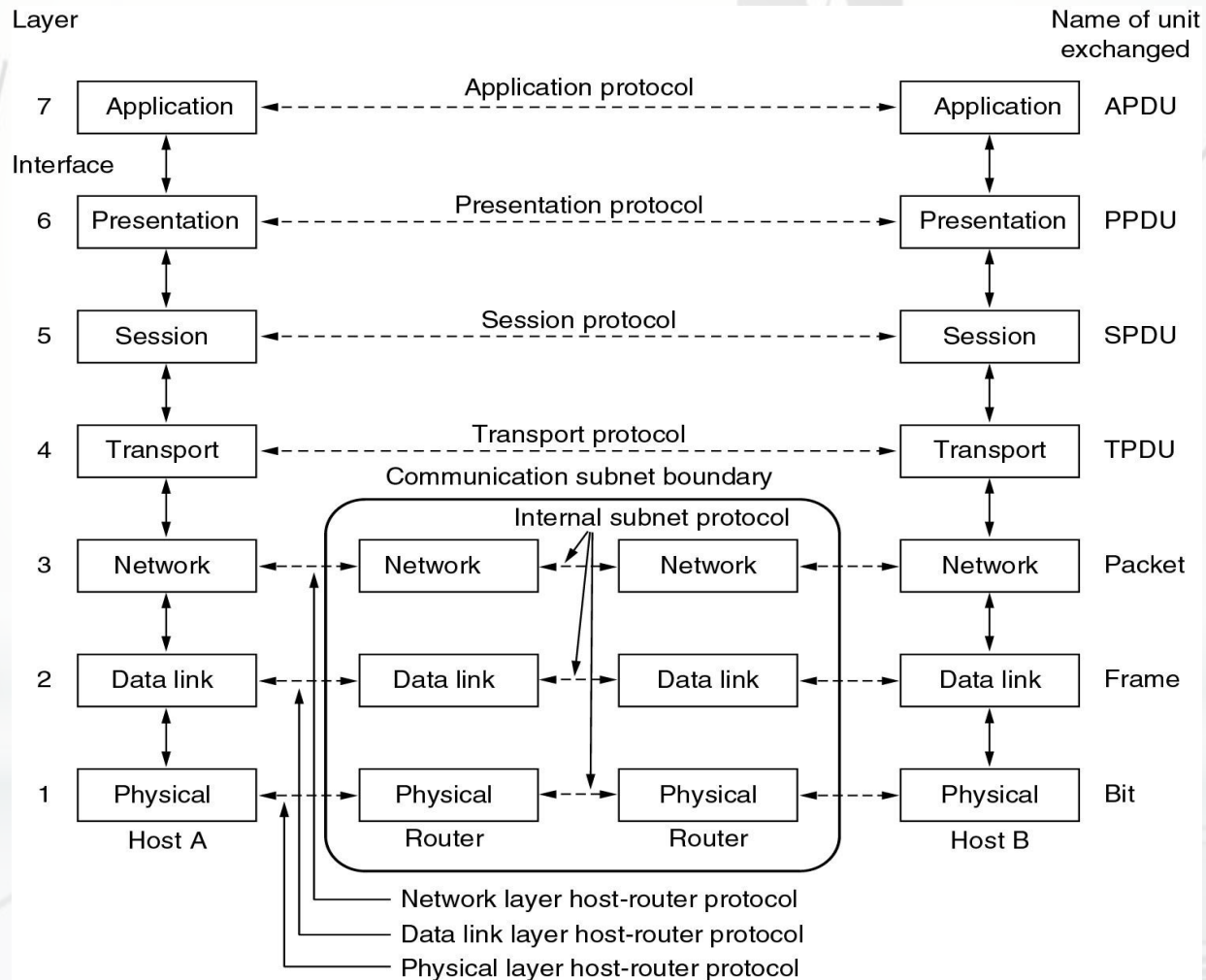
مدل مرجع OSI



مدل مرجع OSI لایه شبکه

- کنترل عملکرد زیر شبکه
- چگونگی هدایت بسته ها از مبدا به مقصد: جدول های مسیریابی
- وجود همزمان تعداد زیادی بسته: کنترل ازدحام
- اتصال بین دو شبکه نامتجانس

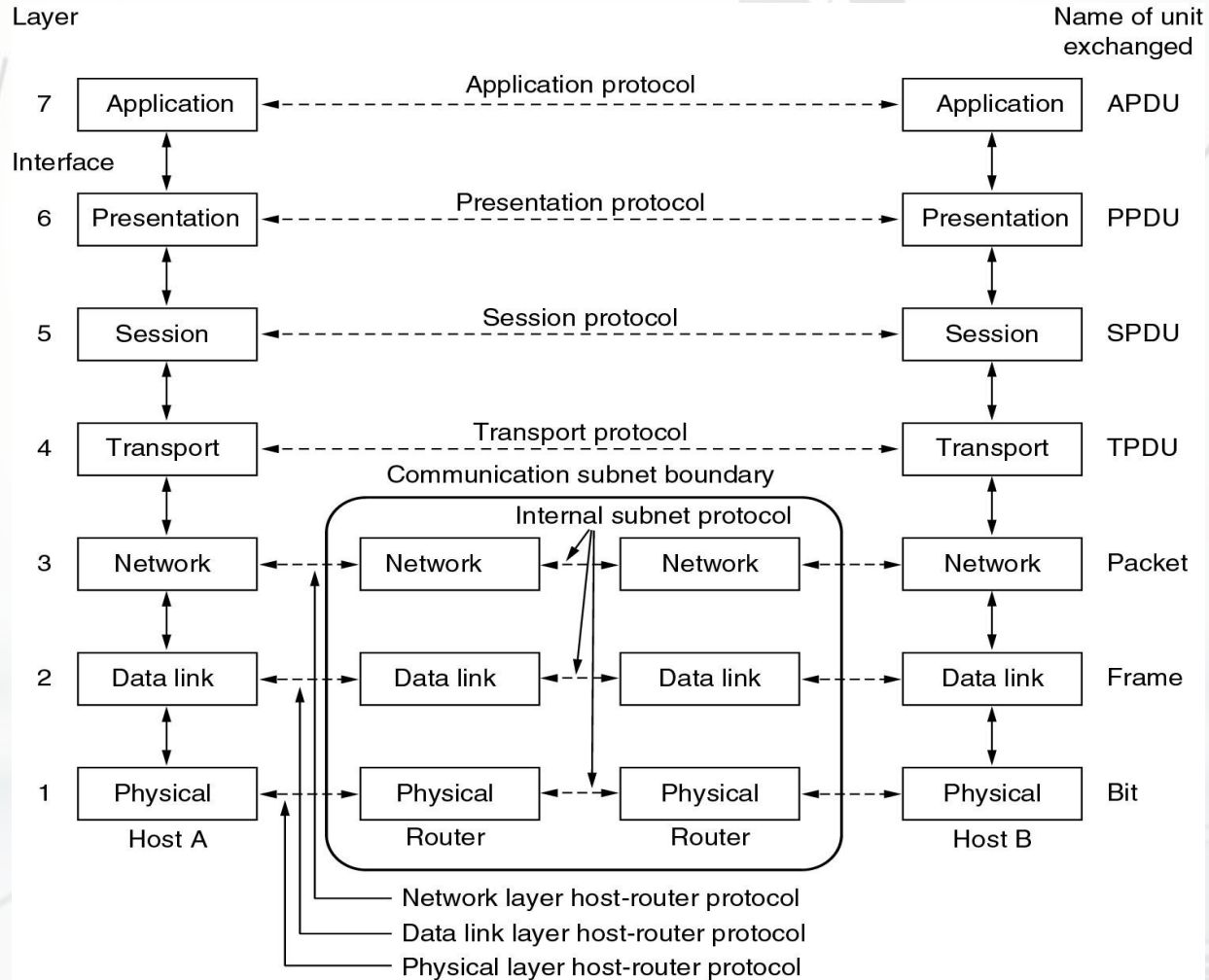
مدل مرجع OSI



مدل مرجع OSI لایه انتقال

- وظیفه اصلی لایه انتقال
 - پذیرش داده ها از لایه بالایی
 - در صورت نیاز شکستن داده ها به واحدهای کوچکتر
 - انتقال آنها به لایه شبکه
 - اطمینان از دریافت صحیح قطعات در انتهای دیگر است.
- یک لایه انتها به انتهای واقعی است (مبدا به مقصد)
- در لایه های پایین تر قراردادها بین هر دستگاه و همسایه های بلافصل جاری هستند

مدل مرجع OSI



مدل مرجع OSI

لایه جلسه

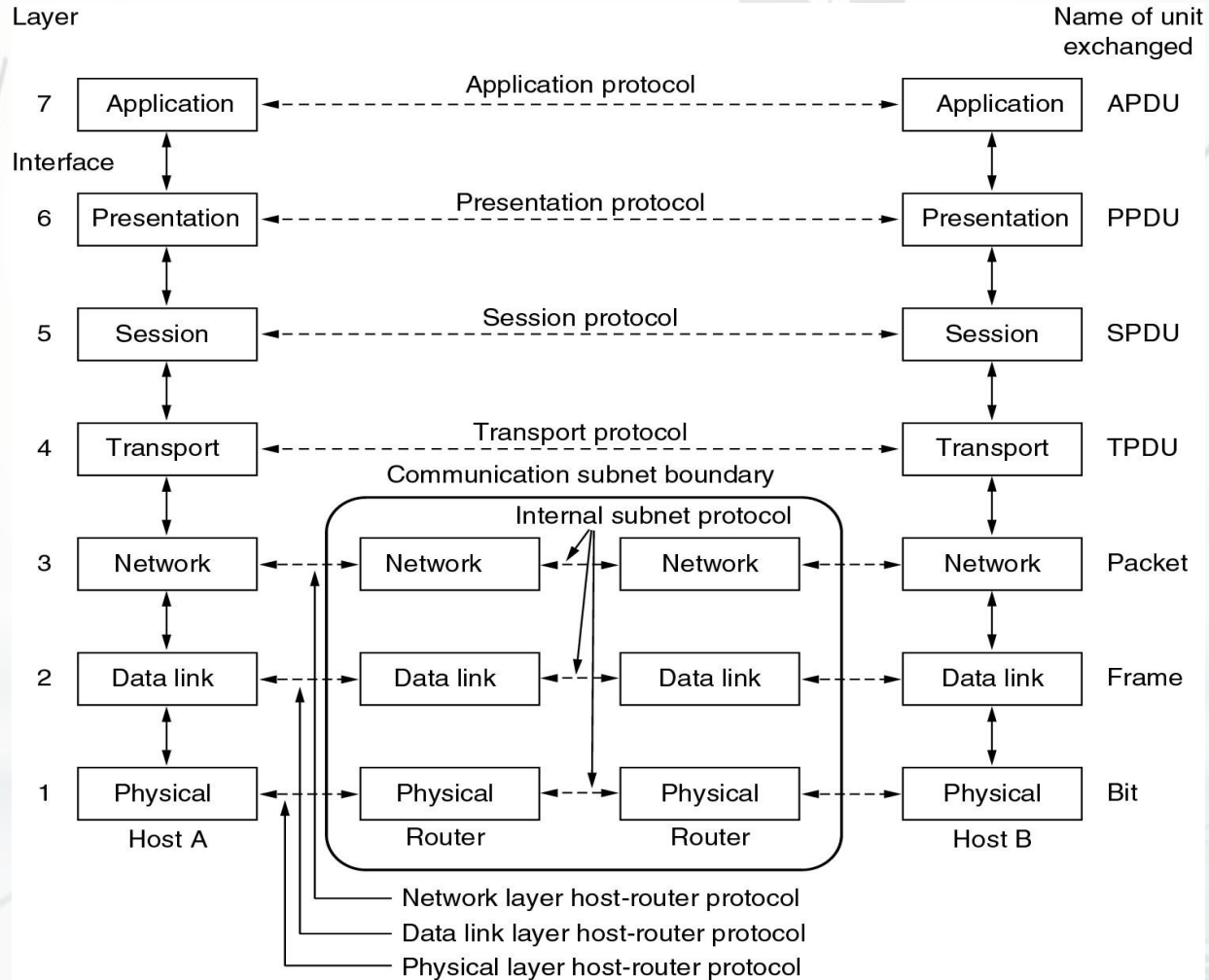
این لایه به کاربران در ماشینهای مختلف اجازه می‌دهد که جلساتی را بین خودشان برقرار کنند و خدمات گوناگونی مانند کنترل گفتگو و مدیریت شناسه و همگام‌سازی را نیز ارائه می‌دهد.

- کنترل گفتگو: تعیین نوبت برای انتقال

- مدیریت شناسه: اجازه نمی‌دهد هیچ کدام از طرفین کاری را همزمان انجام دهند

- همگام‌سازی: اگر انتقال با مشکل مواجه شد، بتواند از همان جایی که مشکل ایجاد شده، ادامه پیدا نماید.

مدل مرجع OSI



مدل مرجع OSI

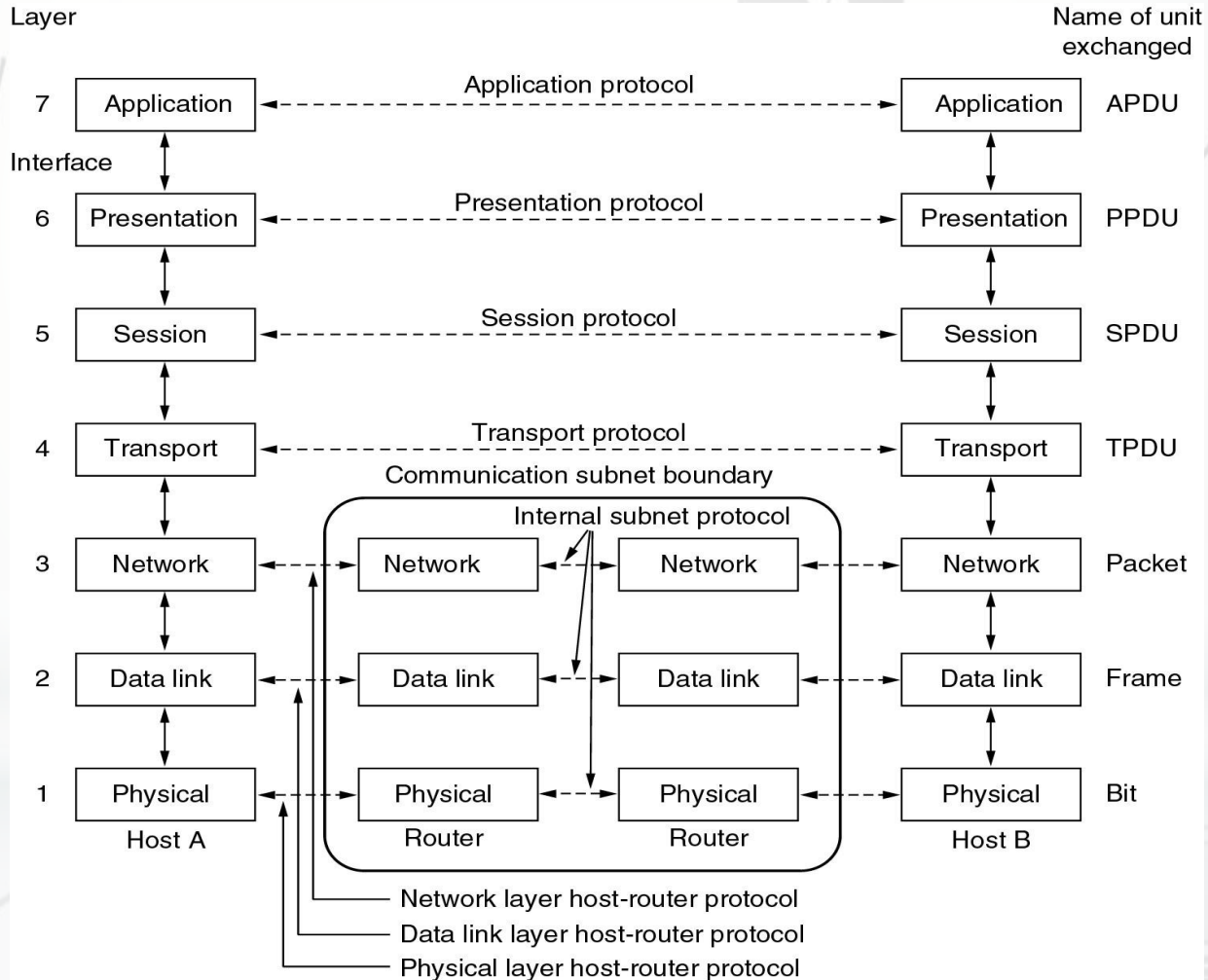
لایه نمایش

• با قواعد و معنای اطلاعاتی که منتقل می شود سروکار دارد

• ساختمان داده

• رکودهای بانکداری

مدل مرجع OSI



مدل مرجع OSI

لایه کاربرد

• حاوی قراردادهایی است که توسط کاربران استفاده می شود

• HTTP: اینترنت

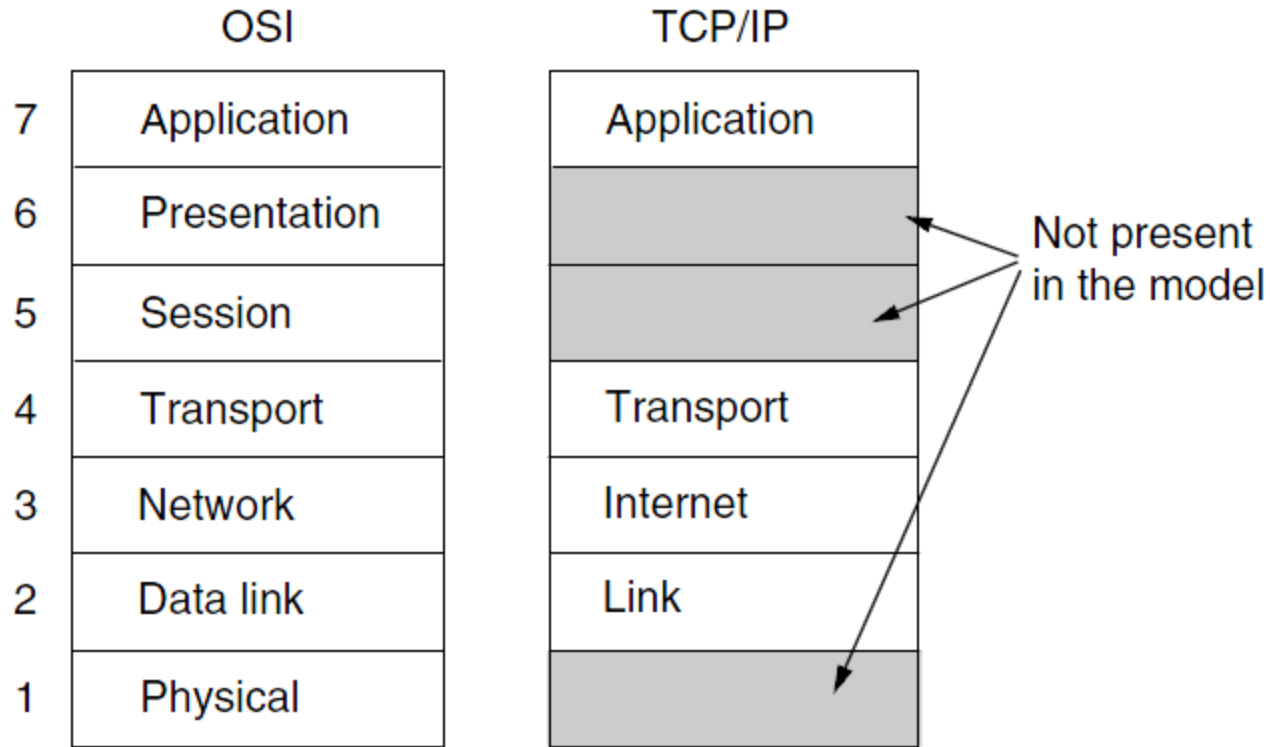
• انتقال فایل

• پست الکترونیک

مدل مرجع TCP/IP

- در شبکه ARPANET و اینترنت
- اتصال دانشگاه ها و تاسیسات دولتی توسط خطوط تلفن اجاره ای
- ظهور شبکه های ماهواره ای و رادیویی <<<< اتصال بین شبکه ای
- امکان از بین رفتن تجهیزات <<< حفظ شبکه
- به وجود آمدن معماری TCP/IP

مدل مرجع TCP/IP



مدل مرجع TCP/IP

• لایه اتصال

- انتخاب شبکه راهگزینی بسته ای بر اساس لایه بدون اتصالی که در شبکه های مختلف استفاده می شود

- خطوطی مانند خطوط سریال یا اترنت چه کاری باید انجام دهند تا نیازمندی های لایه بدون اتصال اینترنت را برآورده کنند

• لایه شبکه

- امکان ورود بسته ها توسط میزبان ها به شبکه

- ارسال بسته ها از مسیرها و شبکه های متفاوت

- ترتیب رعایت نمی شود <<< وظیفه لایه ها بالاتر

- پروتکل های IP و ICMP

مدل مرجع TCP/IP

• لایه انتقال

• مبدا و مقصد بتوانند ارتباط برقرار کنند << رد و بدل اطلاعات

• TCP << اتصال گرا، قابل اعتماد، کنترل جریان

• UDP << بدون اتصال، غیرقابل اعتماد، بدون کنترل جریان

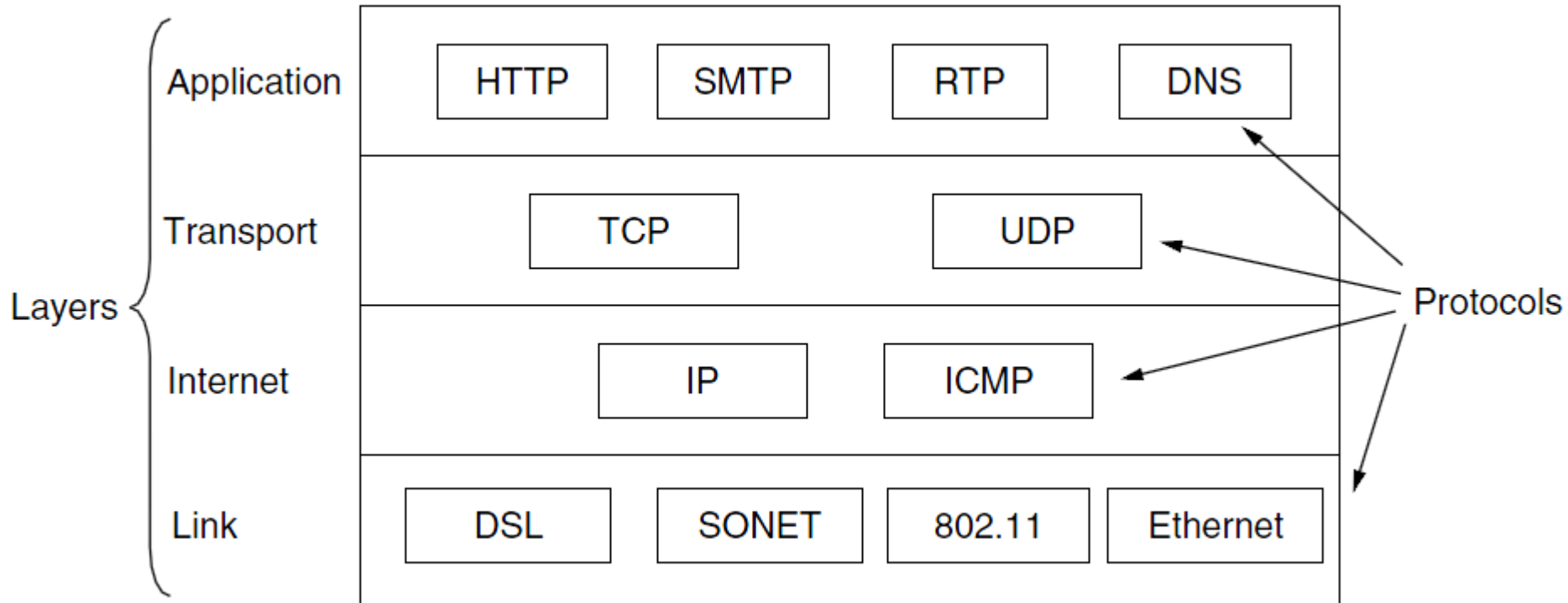
• لایه کاربرد

• FTP

• HTTP

• DNS

مدل مرجع TCP/IP

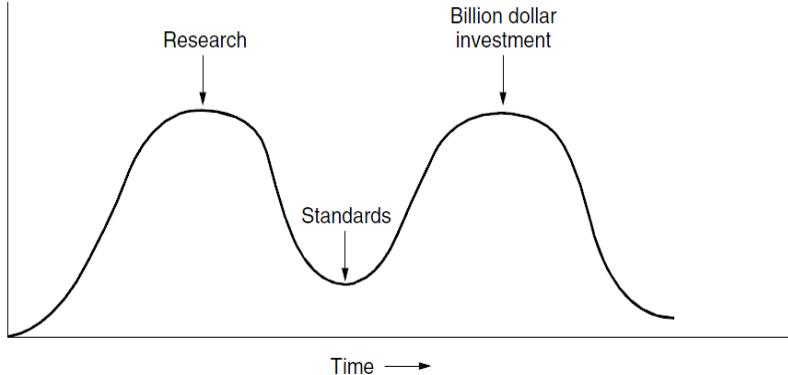


مقایسه OSI و TCP/IP

• تمایز بین

- خدمات: عملی که لایه انجام می دهد
- واسط ها: لایه های بالاتر چگونه دسترسی داشته باشند
- قراردادهای: چگونگی انجام عمل
- ارائه پیش و پس از وجود قراردادها
- تعداد لایه ها
- ارتباطات بدون اتصال و اتصال گرا
- OSI: اتصال گرا و بدون اتصال در لایه شبکه و فقط اتصال گرا در لایه انتقال
- TCP/IP: لایه شبکه بدون اتصال و لایه انتقال بدون اتصال و اتصال گرا

نقد مدل مرجع OSI



• زمان بندی نادرست

• پیاده سازی نادرست

• پیچیدگی مدل: پیاده سازی غیر کارآمد

• فناوری نادرست

• نقص مدل و قراردادهای

• سیاست ها نادرست

• UNIX << TCP/IP

• OSI << وزارت مخابرات اروپا و دولت آمریکا

نقد مدل مرجع TCP/IP

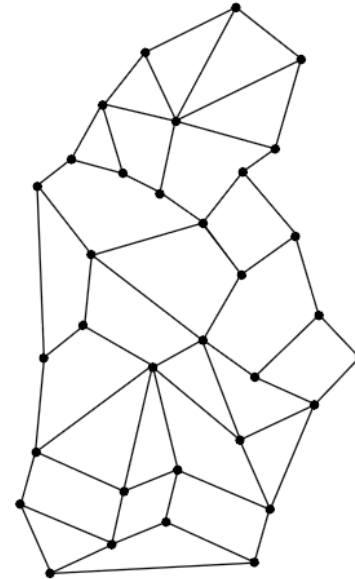
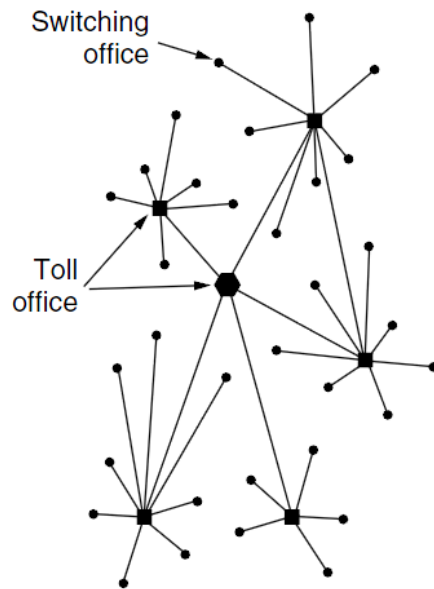
- عدم تفکیک مفاهیم
- مدل عمومی نیست << غیر از پشته TCP/IP مفید نیست
- عدم تفکیک لایه فیزیکی و پیوند داده ها
- ویژگی های سیم مسی، فیبر نوری، انتقال بی سیم
- جدا کردن ابتدا و انتهای قابها و ارسال مطمئن از یک سمت به سمت دیگر

مدل مرجع ترکیبی

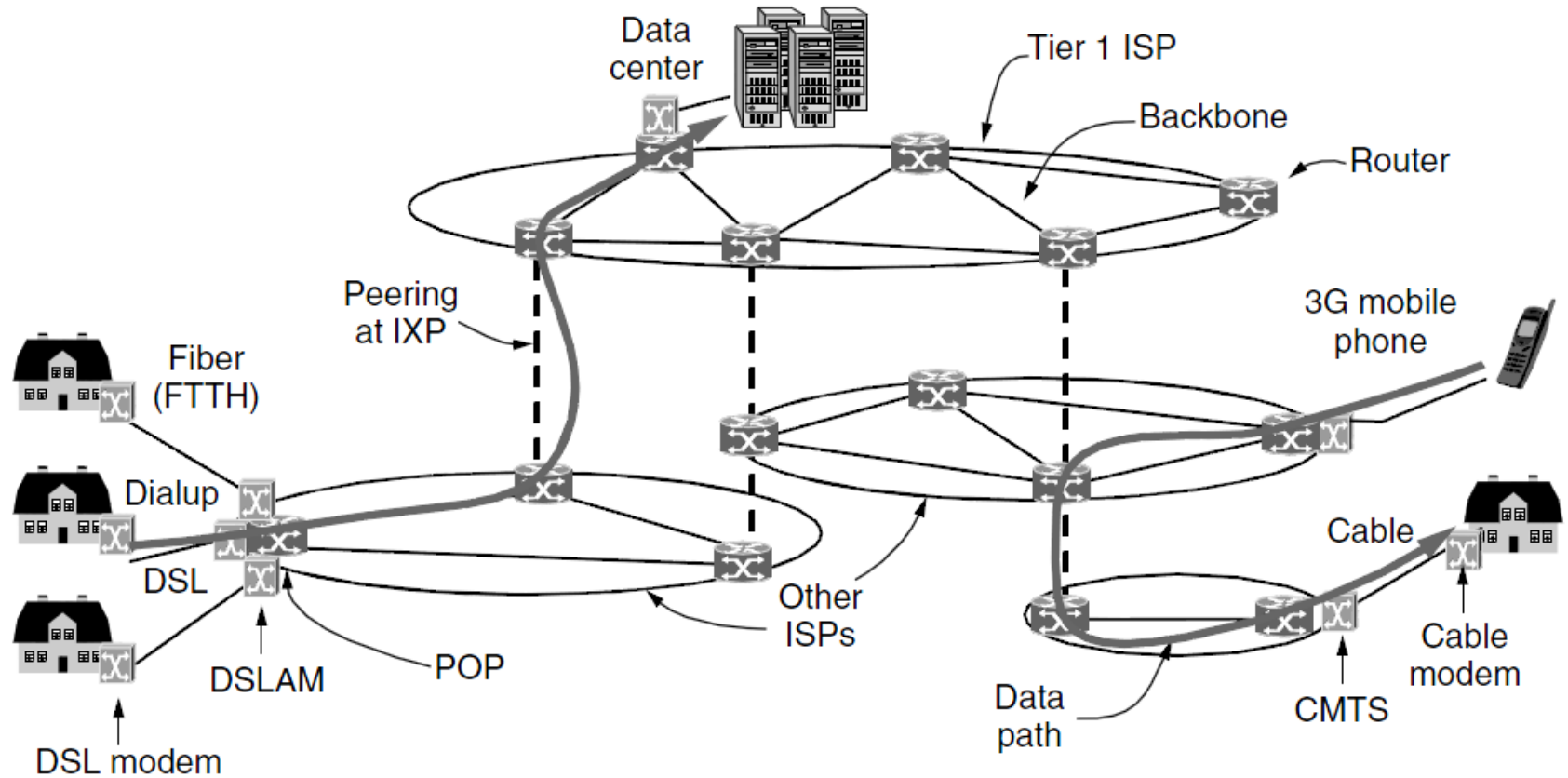
5	Application
4	Transport
3	Network
2	Link
1	Physical

شبکه اینترنت

• آرپانت < تحمل پذیری خرابی

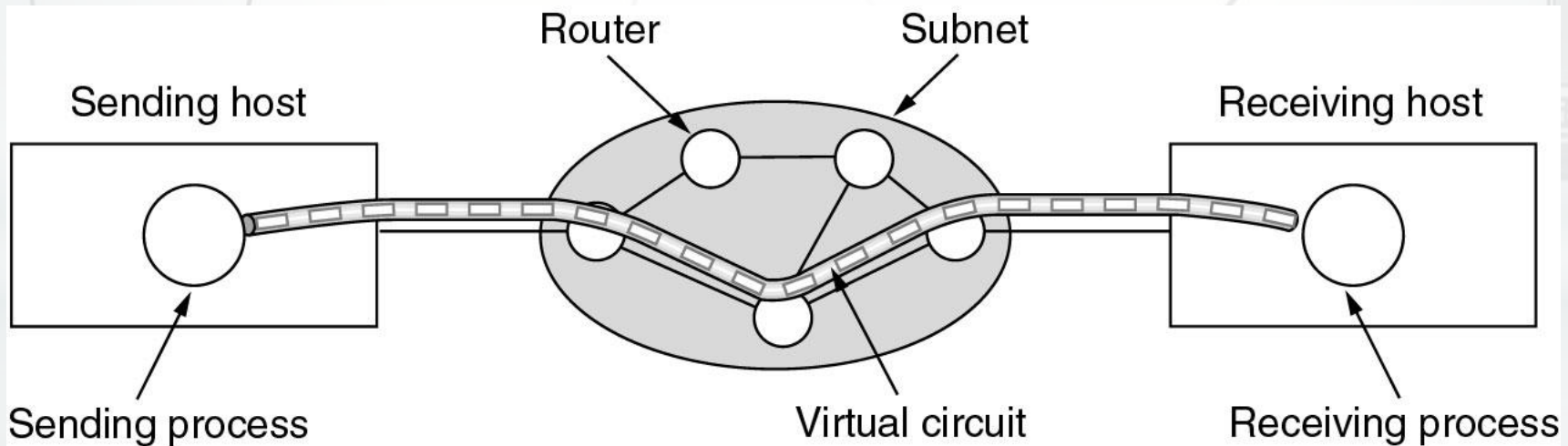


شبکه اینترنت



معماری ATM

- اتصال گرا < ارسال بسته برای تنظیم اتصال
- مسیریاب های موجود در مسیر وجود اتصال را در جدول های داخلی خود ثبت می کنند
- منابع مورد نیاز را رزرو می کنند
- مدار مجازی < دائمی



معماری ATM

• بسته ها < سلول < ۴۸+۵ بایت

• بار مفید

• سر بار < شناسه اتصال

• عدم تضمین تحویل سلول

• حفظ ترتیب بسته ها

OSI layer	ATM layer	ATM sublayer	Functionality
3/4	AAL	CS	Providing the standard interface (convergence)
		SAR	Segmentation and reassembly
2/3	ATM		Flow control Cell header generation/extraction Virtual circuit/path management Cell multiplexing/demultiplexing
2	Physical	TC	Cell rate decoupling Header checksum generation and verification Cell generation Packing/unpacking cells from the enclosing envelope Frame generation
1		PMD	Bit timing Physical network access

معماری ATM

● لایه فیزیکی

● ولتاژها - زمان بندی بیت ها

● لایه ATM

● سلول ها و انتقال آنها

● طرح بندی سلول معنای بخش سرآیند

● کنترل ازدحام

● لایه سازگاری ATM یا AAL

● واسط بین برنامه های کاربردی و ATM

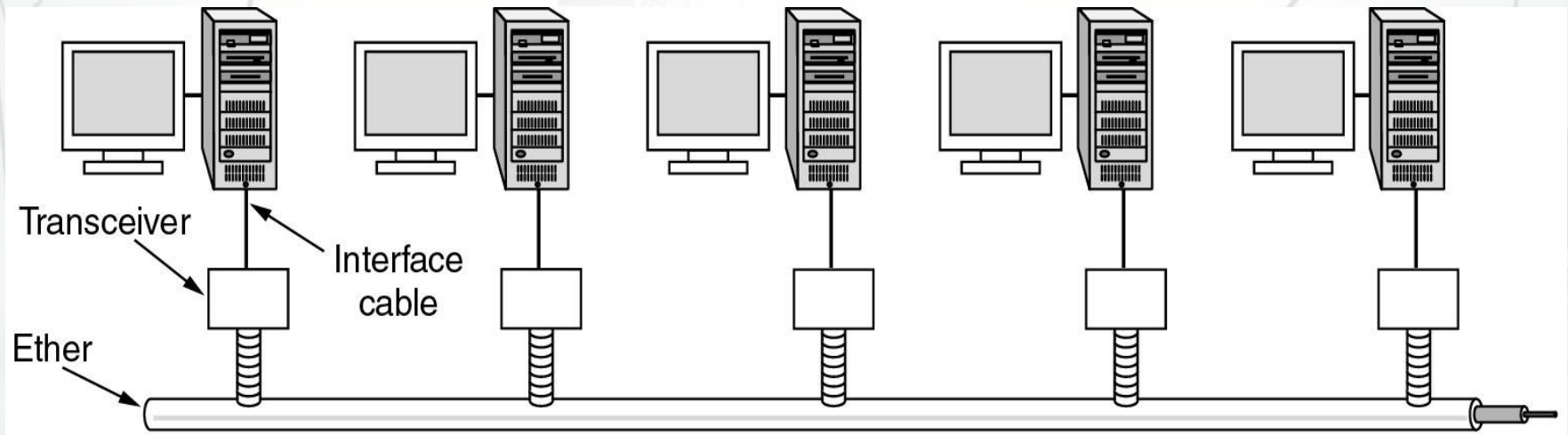
● بسته های بزرگ لایه های بالاتر را قطعه قطعه کرده و ارسال می کند

اترنت

- شبکه های کوچک

- داخل شرکت ها، ادارات، و دانشگاه ها

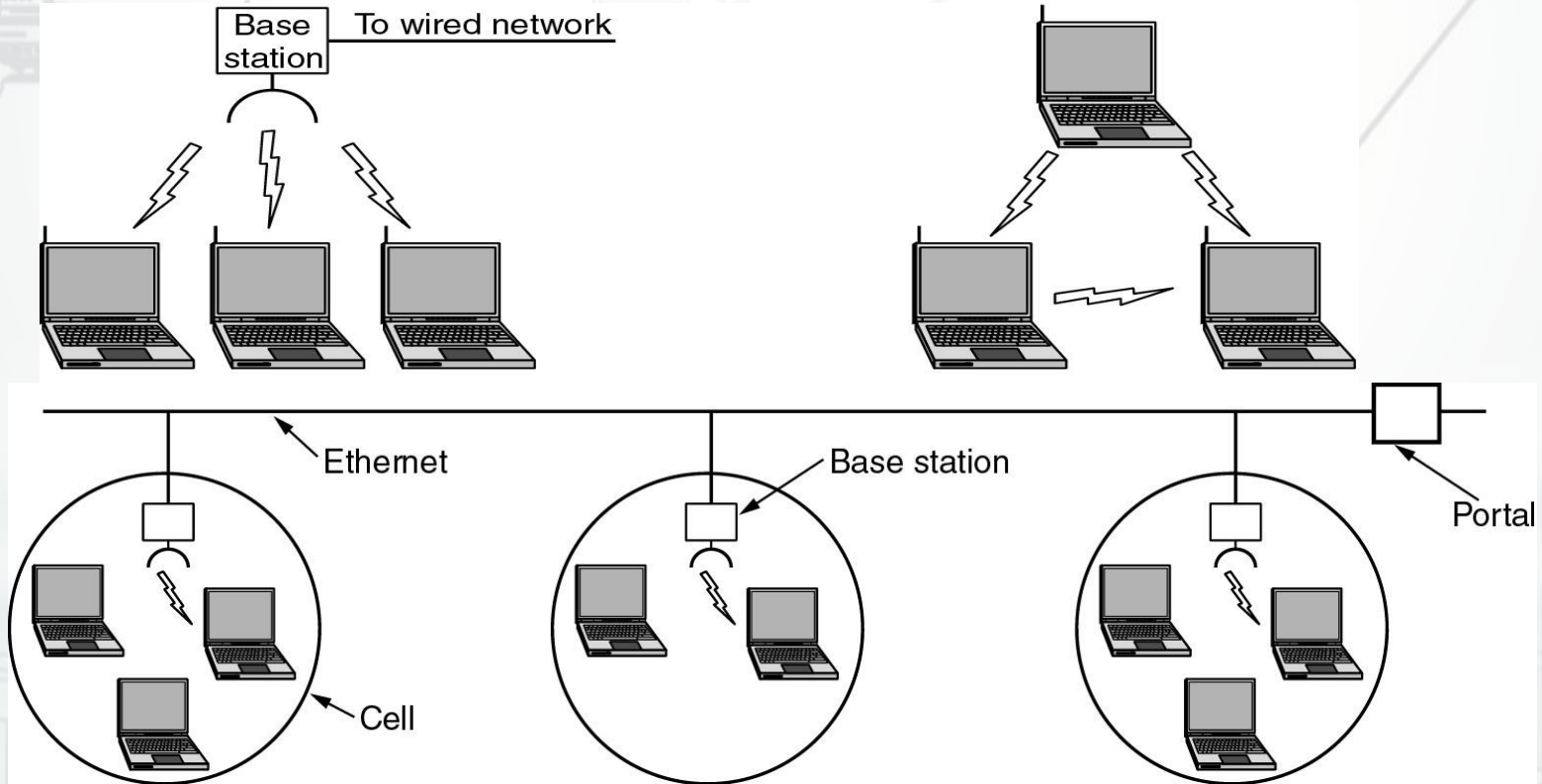
- IEEE 802.3



LAN بی سیم

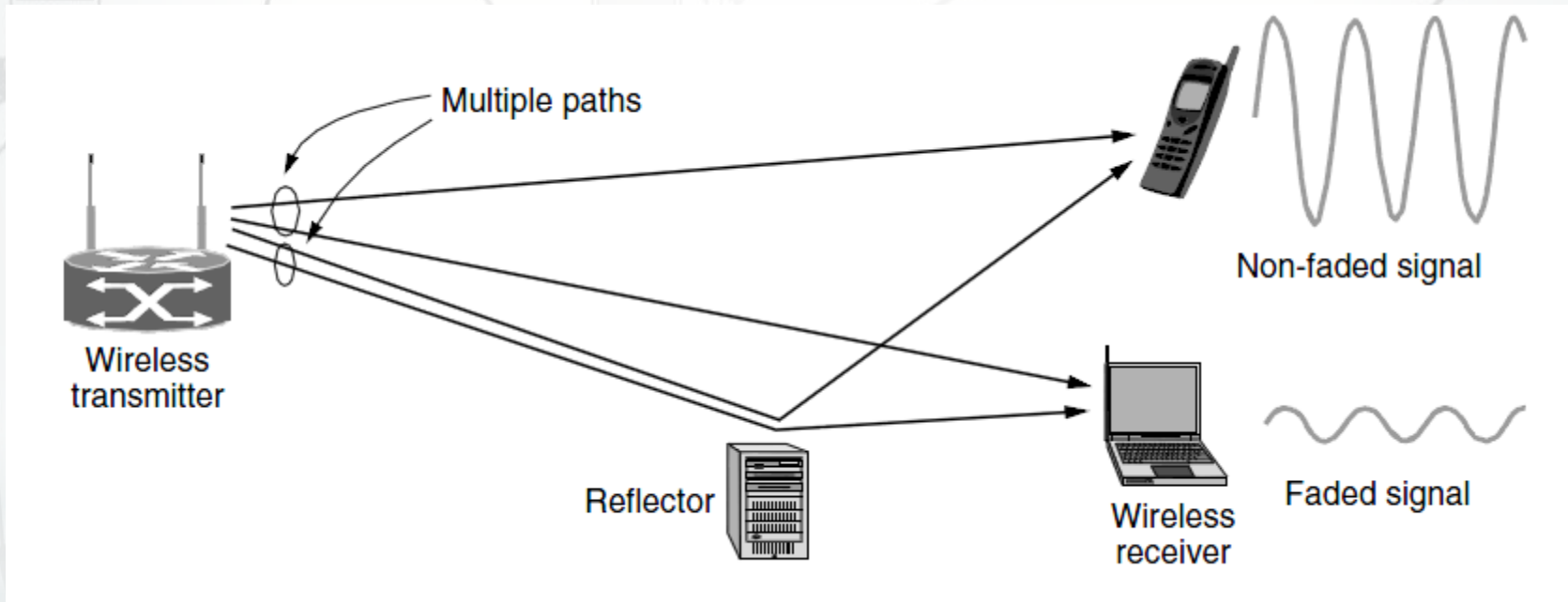
IEEE 802.11

با وجود ایستگاه اصلی یا در غیاب ایستگاه اصلی



LAN بی سیم

• اثرات کانال بی سیم



استاندارد سازی

International Organization for standardization •
(ISO)

(ITU) International Telecommunication Union •

ITU-T •

ITU-R •

ITU-D •

• دولت ها، اعضای منطقه ای، اعضای همکار، سازمان های تنظیم مقررات

(ANSI) American National Standards Institute •

• نماینده آمریکا در ISO

IEEE •

استانداردها IEEE

Number	Topic
802.1	Overview and architecture of LANs
802.2 ↓	Logical link control
802.3 *	Ethernet
802.4 ↓	Token bus (was briefly used in manufacturing plants)
802.5	Token ring (IBM's entry into the LAN world)
802.6 ↓	Dual queue dual bus (early metropolitan area network)
802.7 ↓	Technical advisory group on broadband technologies
802.8 †	Technical advisory group on fiber optic technologies
802.9 ↓	Isochronous LANs (for real-time applications)
802.10 ↓	Virtual LANs and security
802.11 *	Wireless LANs
802.12 ↓	Demand priority (Hewlett-Packard's AnyLAN)
802.13	Unlucky number. Nobody wanted it
802.14 ↓	Cable modems (defunct: an industry consortium got there first)
802.15 *	Personal area networks (Bluetooth)
802.16 *	Broadband wireless
802.17	Resilient packet ring