

# شبکه های کامپیوتری

موسسه آموزش عالی کرمان

۱



# امین داستانیپور

➤ کارشناسی نرم افزار کامپیوتر از دانشگاه فنی کرمان

➤ کارشناسی ارشد شبکه های کامپیوتری از دانشگاه UPM

➤ دکترای امنیت شبکه در فناوری اطلاعات از دانشگاه UTM

➤ Website : <http://amindastanpour.webs.com>

➤ Email : [dr.amin.dastanpour@gmail.com](mailto:dr.amin.dastanpour@gmail.com)

# ارزیابی دانشجو در کلاس

- ۸ نمره میان ترم (یکشنبه ۲۰ آبان ۱۳۹۷) ساعت کلاسی
- ۱۲ نمره پایان ترم
- نمرات ارفاقی
- ۱- حضور غیاب ( ۱ نمره )
- ۲- پرسش و پاسخ در کلاس ( ۱ نمره )
- ۳- امتحان در کلاس ( ۱ نمره )
- ۴- پروژه ( ۳ نمره )
  
- جمعا ۶ نمره ارفاقی

## پروژه (۳ نمره)

۱. ارائه کتبی ( ۱ نمره)
  ۲. ارائه شفاهی ( ۱ نمره)
  ۳. پرسش و پاسخ ( ۱ نمره)
- جمعاً ۳ نمره ارفاقی

### ➤ موضوعات پروژه:

۱. پروتکل های شبکه
۲. برنامه های تحت شبکه
۳. امنیت شبکه با دیواره آتش
۴. امنیت شبکه با تشخیص نفوذ

# ارائه کتبی

- عنوان
- یک پاراگراف چکیده
- یک صفحه مقدمه
- یک صفحه تاریخچه و آنچه که قبلا انجام شده تا به امروز
- دو صفحه روش کار کرد سیستم
- یک صفحه نتایج گرفته شده از این روش
- یک پاراگراف خلاصه مطلب
- منابع

# ارائه شفاهی

- ۱۰ دقیقه ارائه از ذهن ارائه دهنده و به هیچ عنوان رو خوانی نشود
- ۵ دقیقه پرسش و پاسخ

# جلسه اول



## شبکه کامپیوتری چیست ؟

اساساً یک شبکه کامپیوتری شامل دو یا بیش از دو کامپیوتر و ابزارهای جانبی مثل چاپگرها، اسکنرها و مانند اینها هستند که بطور مستقیم بمنظور استفاده مشترک از سخت افزار و نرم افزار، منابع اطلاعاتی ابزارهای متصل ایجاد شده است توجه داشته باشید که به تمامی تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری موجود در شبکه منبع Source گویند.

در این تشریح مساعی با توجه به نوع پیکربندی کامپیوتر ، هر کامپیوتر کاربر می تواند در آن واحد منابع خود را اعم از ابزارها و داده ها با کامپیوترهای دیگر همزمان بهره ببرد.

" دلایل استفاده از شبکه را می توان موارد ذیل عنوان کرد :

۱ - استفاده مشترک از منابع :

استفاده مشترک از یک منبع اطلاعاتی یا امکانات جانبی رایانه ، بدون توجه به محل جغرافیایی هر یک از منابع را استفاده از منابع مشترک گویند.

۲ - کاهش هزینه :

متمرکز نمودن منابع و استفاده مشترک از آنها و پرهیز از پخش آنها در واحدهای مختلف و استفاده اختصاصی هر کاربر در یک سازمان کاهش هزینه را در پی خواهد داشت .

۳ - قابلیت اطمینان :

این ویژگی در شبکه ها بوجود سرویس دهنده های پشتیبان در شبکه اشاره می کند ، یعنی به این معنا که می توان از منابع گوناگون اطلاعاتی و سیستم ها در شبکه نسخه های دوم و پشتیبان تهیه کرد و در صورت عدم دسترسی به یک از منابع اطلاعاتی در شبکه " بعثت از کارافتادن سیستم " از نسخه های پشتیبان استفاده کرد. پشتیبان از سرویس دهنده ها در شبکه کارایی،، فعالیت و آمادگی دائمی سیستم را افزایش می دهد.

۴ - کاهش زمان :

یکی دیگر از اهداف ایجاد شبکه های رایانه ای ، ایجاد ارتباط قوی بین کاربران از راه دور است ؛ یعنی بدون محدودیت جغرافیایی تبادل اطلاعات وجود داشته باشد. به این ترتیب زمان تبادل اطلاعات و استفاده از منابع خود بخود کاهش می یابد.

۵ - قابلیت توسعه :

یک شبکه محلی می تواند بدون تغییر در ساختار سیستم توسعه یابد و تبدیل به یک شبکه بزرگتر شود. در اینجا هزینه توسعه سیستم هزینه امکانات و تجهیزات مورد نیاز برای گسترش شبکه مد نظر است.

۶ - ارتباطات :

کاربران می توانند از طریق نوآوریهای موجود مانند پست الکترونیکی و یا دیگر سیستم های اطلاع رسانی پیغام هایشان را مبادله کنند ؛ حتی امکان انتقال فایل نیز وجود دارد".

# همبندی شبکه یا توپولوژی

همبندی شبکه را می‌توان بر اساس نظم هندسی ترتیب داد. همبندی‌های شبکه طرح‌های منطقی شبکه هستند. واژه منطقی در اینجا بسیار پرمعنی است. این واژه به این معنی است که همبندی شبکه به طرح فیزیکی شبکه بستگی ندارد. مهم نیست که رایانه‌ها در یک شبکه به صورت خطی پشت سر هم قرار گرفته به یکدیگر متصل شده باشند تشکیل همبندی ستاره می‌کنند نه باس؛ «**هاب**» باشند، ولی زمانیکه از طریق یک و این عامل مهمی است که شبکه‌ها در آن فرق می‌کنند، جنبه ظاهری و جنبه عملکردی.

شبکه کلان‌شهری MAN، شبکه محلی LAN، شبکه گسترده WAN، شبکه دانشگاهی CAN، شبکه شخصی PAN

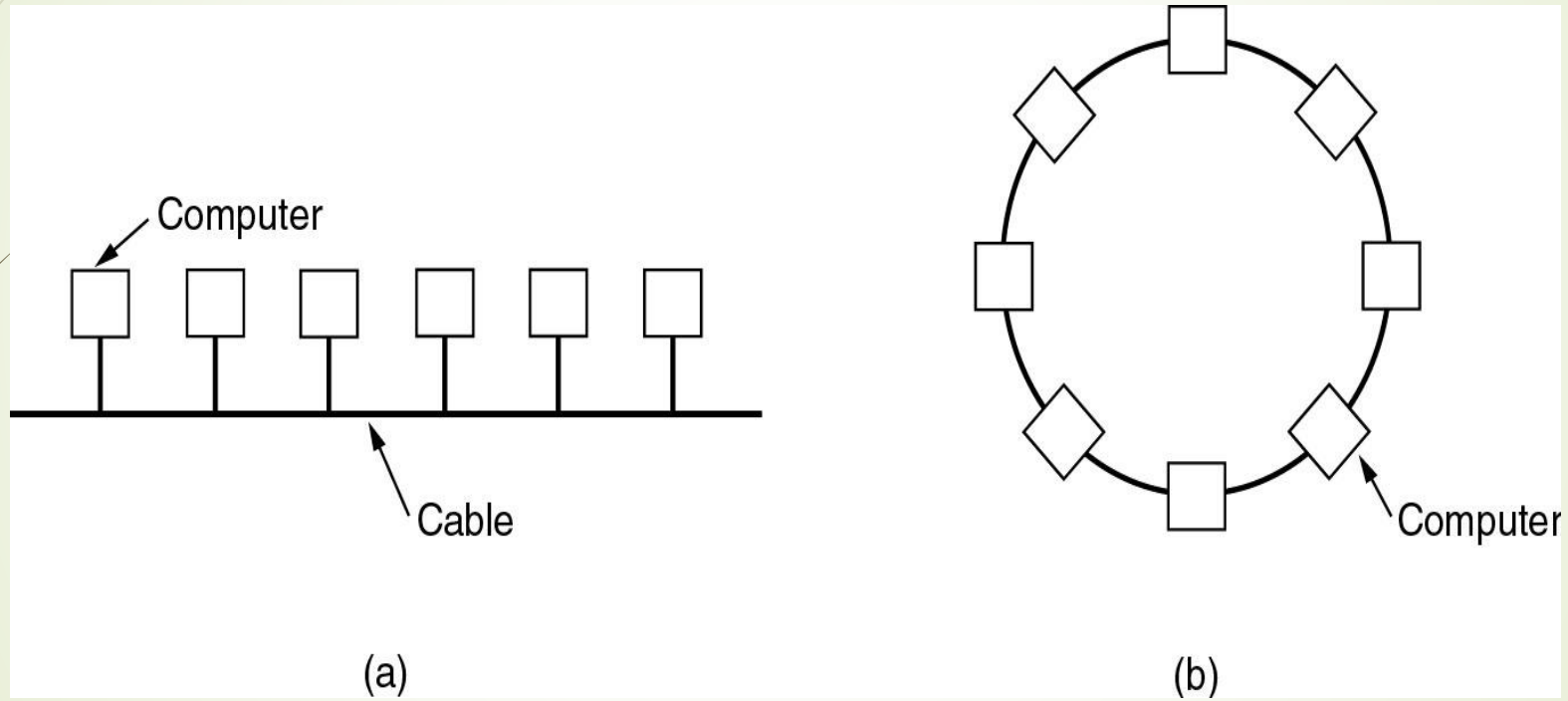
## شبکه های محلی

➤ مشخصات اصلی یک LAN

۱. اندازه
۲. تکنولوژی انتقال اطلاعات
۳. توپولوژی



## شبکه های محلی (ادامه)



دو شبکه پخششی. (a) باس. (b) حلقوی

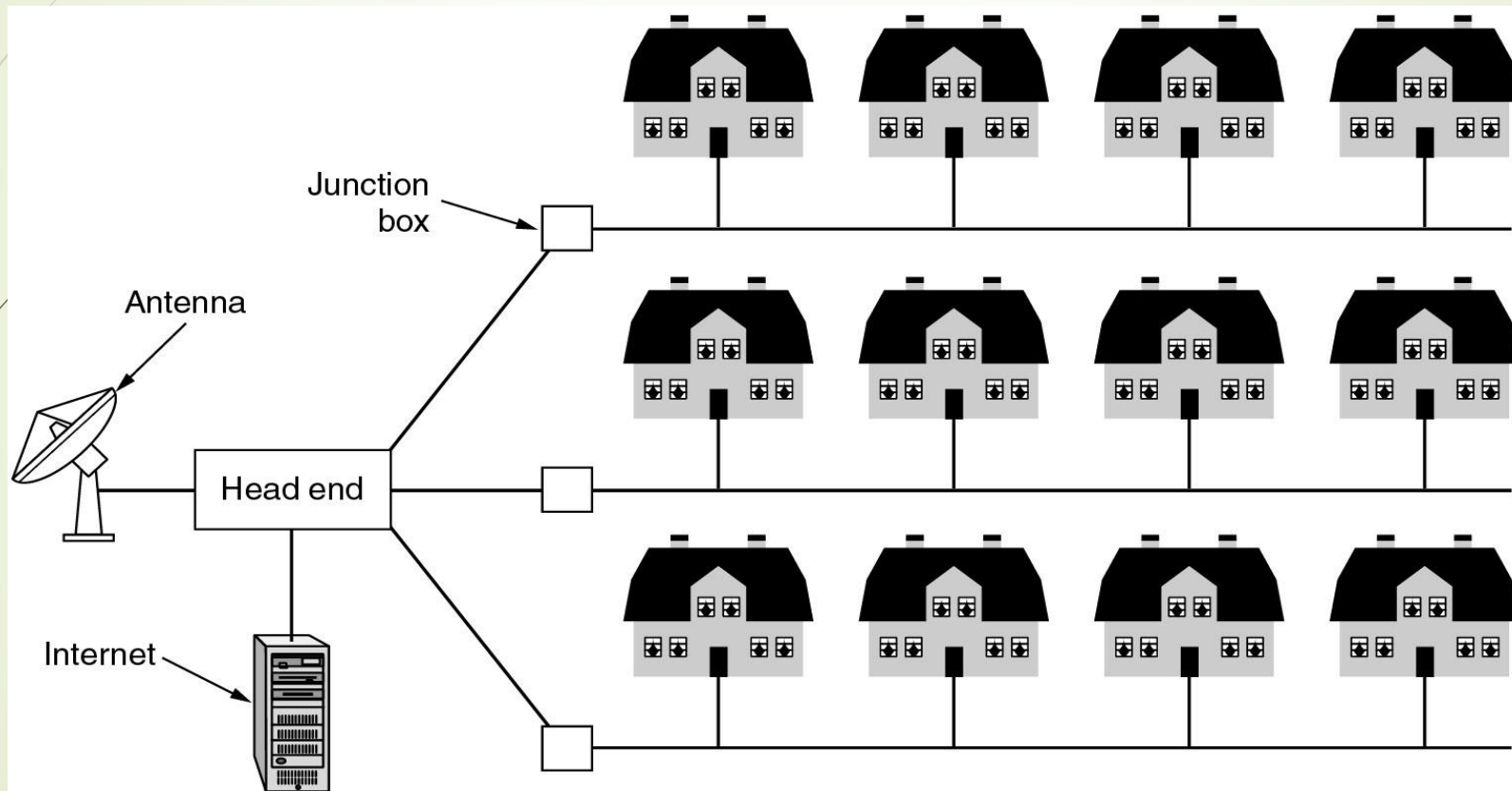
## شبکه های شهری

تعریف

تلویزیون کابلی

اینترنت پر سرعت

## شبکه های شهری (ادامه)

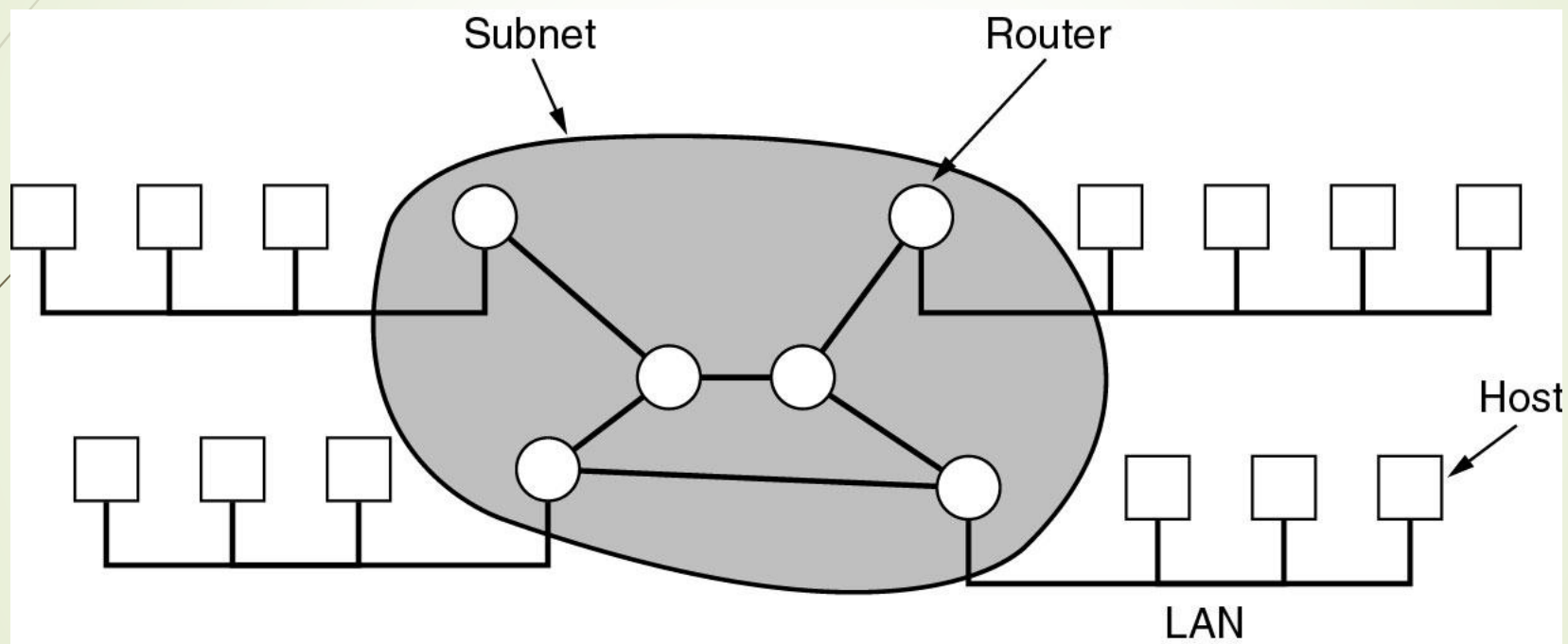


یک شبکه شهری مبتنی بر تلویزیون کابلی

# شبکه های گسترده

- تعریف
- کامپیوتر های میزبان و زیر شبکه
- خطوط انتقال و تجهیزات سوئیچینگ
- مسیریاب
- زیر شبکه ذخیره-ارسال
- الگوریتم های مسیریابی

## شبکه های گسترده (ادامه)



ارتباط بین کامپیوترهای میزبان و LAN ها در یک زیر شبکه

# شبکه های بیسیم

## تقسیمات شبکه های بیسیم

۱. ارتباطات بین سیستمی

➤ بلوتوث

➤ بر مبنای الگوی اصلی-پیرو

۲. LAN های بیسیم

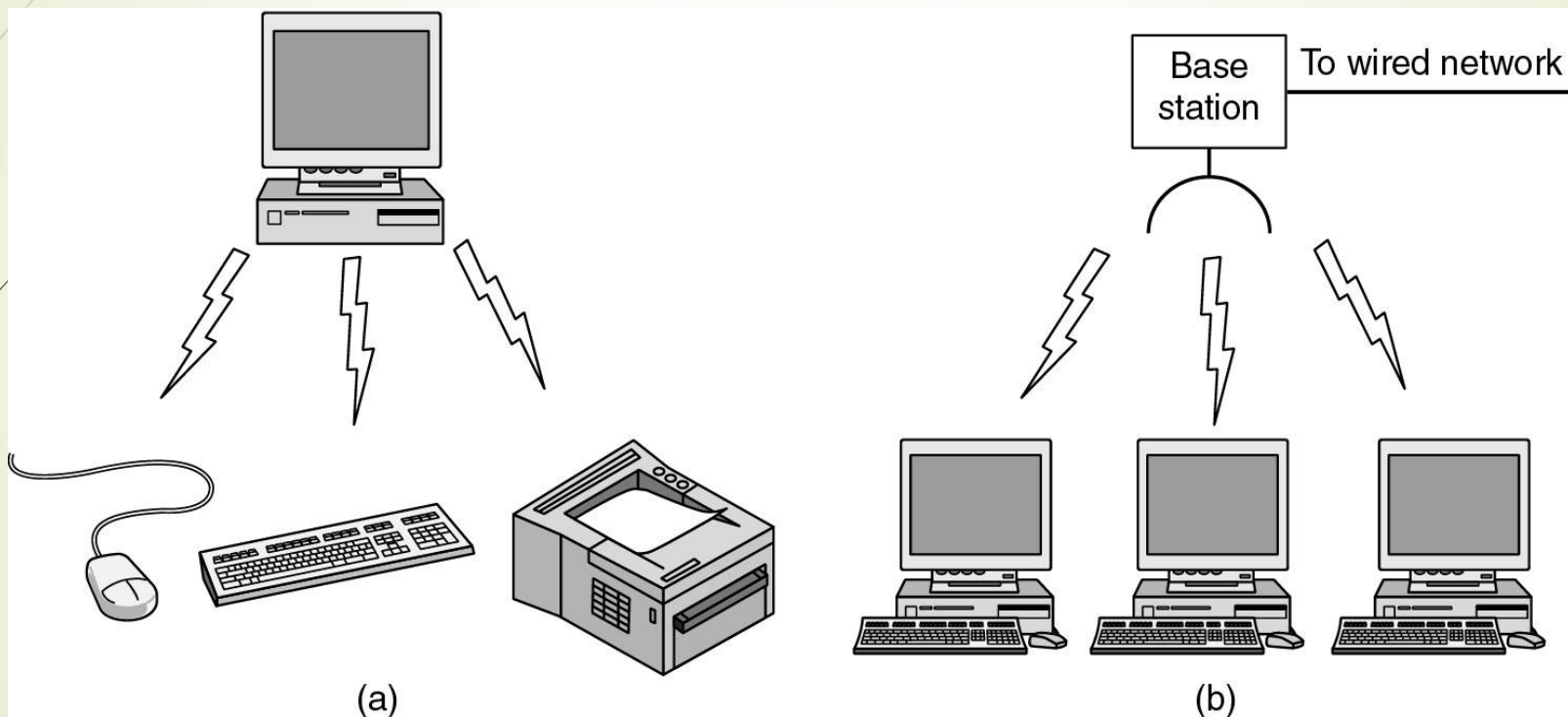
➤ مودم رادیویی و آنتن

۳. WAN های بیسیم

➤ سیستم های تلفن همراه و نسل های اول، دوم و سوم

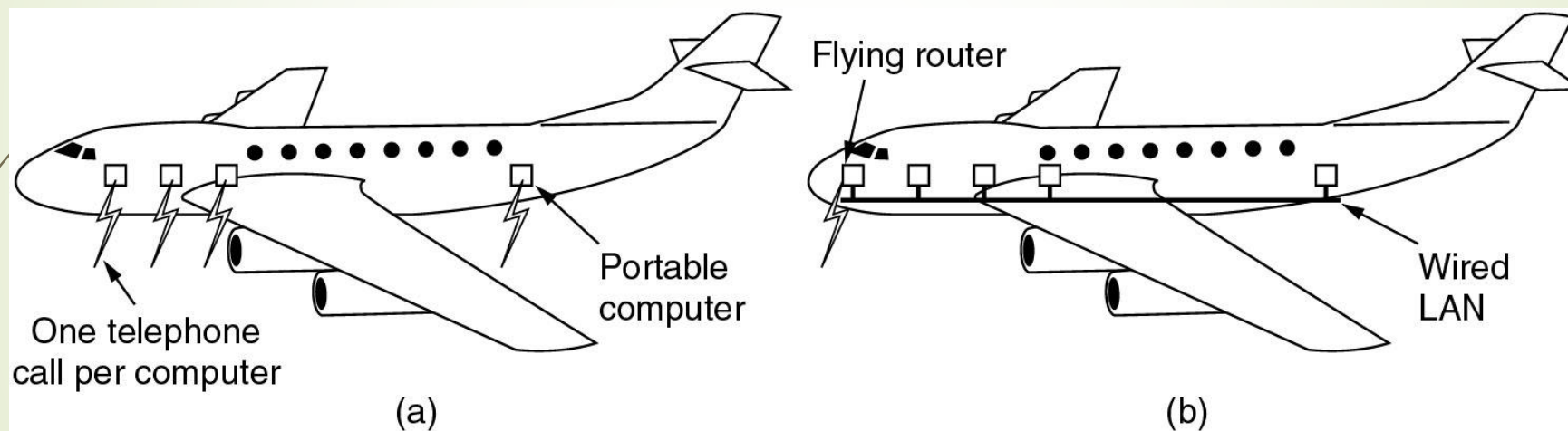
➤ اینترنت پرسرعت

# شبکه های بیسیم (ادامه)



(a) پیکر بندی بلوتوث (b) LAN بیسیم

## شبکه های بیسیم (ادامه)



(a) کامپیوتر های سفری منفرد

(b) یک LAN پرنده



# شبکه های فانگی

## شبکه های فانگی در افق آینده

۱. کامپیوترها (رومیزی، سفری، **PDA**، وسایل جانبی)
۲. وسایل سرگرمی (تلویزیون، **DVD**، ویدئو، دوربین دیجیتال، استریو، **MP3**)
۳. وسایل مخابراتی (تلفن معمولی و همراه، فکس، دستگاه های ارتباط داخلی)
۴. لوازم خانگی (مایکروویو، یخچال، ساعت، بخاری، تهویه مطبوع، چراغ)
۵. وسایل اندازه گیری از راه دور (آلارم دود یا دزدی، قرائت کنتور، ترموستات، دوربین اتاق بچه)

## تفاوت شبکه های خانگی با سایر شبکه ها

۱. نصب آن نباید پیچیده باشد.
۲. تحت هر شرایطی بتوانند کار کنند.
۳. قیمت پایین
۴. بالا بودن پهنای باند
۵. امکان گسترش
۶. امنیت و قابلیت اعتماد

## شبکه شبکه ها

### دروازه Gateway

در شبکه Gateway به سیستمی گفته می شود که توانایی آن را دارد تا دو شبکه متفاوت را که از پایه از دو پروتکل متفاوت تشکیل شده است به یکدیگر متصل کند. در Gateway شبکه میتواند بطور کامل در نرم افزار ، سخت افزار و یا ترکیبی از هر دو شبکه ایفای نقش نماید. بسته به نوع پروتکلی که در شبکه شما پشتیبانی می شود ، Gateway میتواند در هر سطح از مدل OSI کار خود را انجام دهد.

در یک شبکه معمولا Gateway ها جزء پیچیده ترین وسایل می باشند به این دلیل که عملیات انتقال در چندین لایه در مدل OSI انجام می دهند. بعنوان مثال میتوان اینگونه تعریف نمود که Gateway وسیله ای است که یک شبکه LAN را به پردازنده اصلی یا همان مرکز اصلی متصل می نماید. این دو قسمت کاملا از هم متفاوت می باشند. قسمت LAN از یک سیستم پردازش غیر متمرکز ، ارتباط نوع Baseband و کاراکترهای نوع ASCII استفاده می کند. قسمت مرکزی نیز از یک پردازنده مرکزی ، ارتباط نوع Baseband و Broadband و نوع کاراکتری EBCDIC استفاده می کند. حال کار نرم افزار Gateway این است که هر پروتکل از قسمت LAN را انتقال و ترجمه کند برای قسمت Mainframe.

یکی دیگر از مثالهای رایج میتوان Gateway های پست الکترونیک را نام برد.

## شبکه شبکه ها

### Internet و Intranet

#### اینترنت

اینترنت، شبکه‌ای است که به وسیله دستگاه اتصال به شبکه، برای همه قابل دسترسی است. یک شبکه بزرگ برای به اشتراک گذاری اطلاعات به صورت عمومی، و در قالب صفحات وب به هم پیوسته است. پروتکل اینترنت، یک سایت را به وسیله URL یا نام دامنه به کاربران تعریف می‌کند. در حقیقت اینترنت، شبکه سراسر جهان است که به عنوان وب گسترده جهانی شناخته می‌شود.

#### اینترانت

شبکه اینترانت برای گروه کوچکی طراحی شده و قابل دسترسی است. اینترانت بیشتر در سازمان‌ها و بیزینس‌ها و برای به اشتراک گذاری فایل‌ها و منابع از سرورها و کامپیوترهای داخل یک مجموعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. اینترانت ممکن است به اینترنت دسترسی بدهد یا ندهد. اگر یک شبکه اینترانت دسترسی به اینترنت داشته باشد، به وسیله یک دیوار آتش یا همان Firewall از دسترسی اینترنت به اینترانت جلوگیری می‌کند. هدف از طراحی اینترانت این بوده است که اعضای یک گروه در یک مکان، بتوانند به راحتی با همدیگر فایل به اشتراک بگذارند، و اغلب آن را اینترنت خصوصی یا شخصی می‌نامند.

## نرم افزار شبکه

- سلسله مراتب پروتکل ها
- ملاحظات در طراحی لایه ها
- سرویس های اتصال گرا و غیراتصال
- عملکردهای پایه سرویس
- رابطه سرویس و پروتکل

# نرم افزار شبکه

## سلسله مراتب پروتکل ها

### طراحی به شکل لایه ای و ماشین مجازی

۱. پنهان کردن اطلاعات
۲. انواع داده مجرد
۳. کپسولی کردن داده ها
۴. برنامه نویسی شیء‌گرا

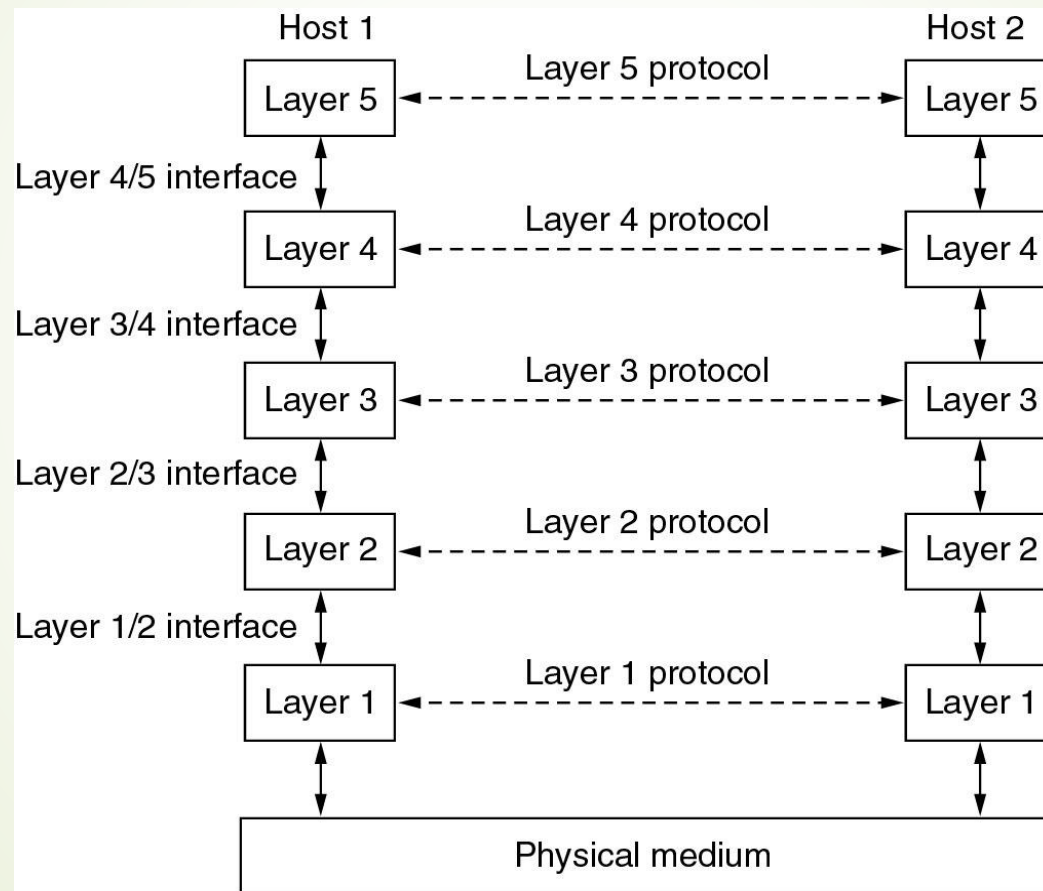
### تعریف پروتکل، همتا، واسط

- قراردادهای توافق شده بین دو طرف برای برقراری و پیشبرد یک ارتباط
- به اجزایی که در ماشینهای مختلف در یک لایه هستند همتا گفته می شود
- واسط مشخص کننده اینکه لایه چه سرویسهایی را در اختیار لایه بالاتر قرار می دهد.

### معماری شبکه و پشته پروتکل

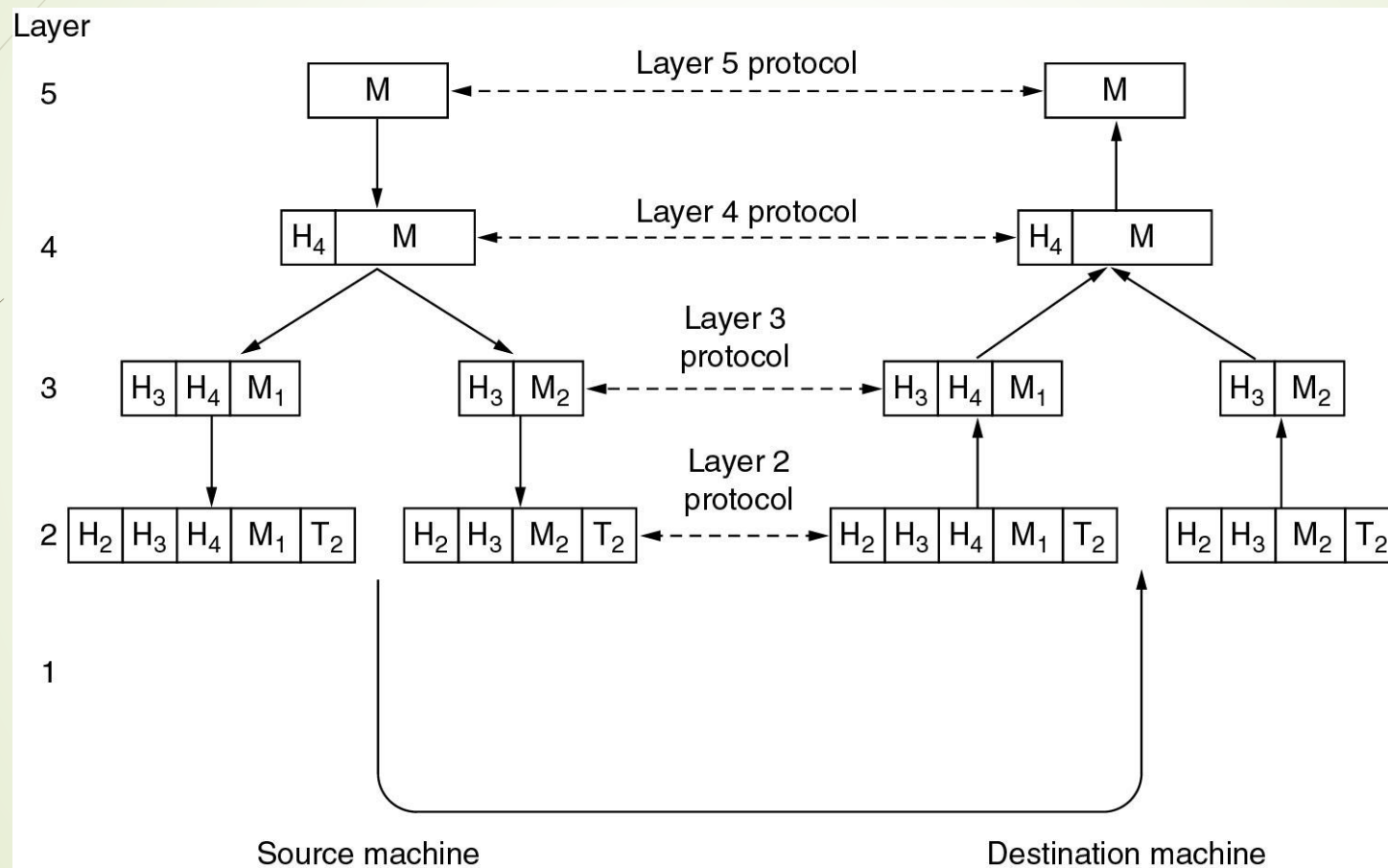
- یه مجموعه لایه ها و پروتکل ها معماری شبکه گفته می شود
- به مجموعه پروتکلهایی که در یک ماشین خاص بکار می رود پشته پروتکل گفته می شود.

# نرم افزار شبکه (ادامه)



لایه ها، پروتکل ها، و واسط ها

# سلسله مراتب پروتکل‌ها (ادامه)

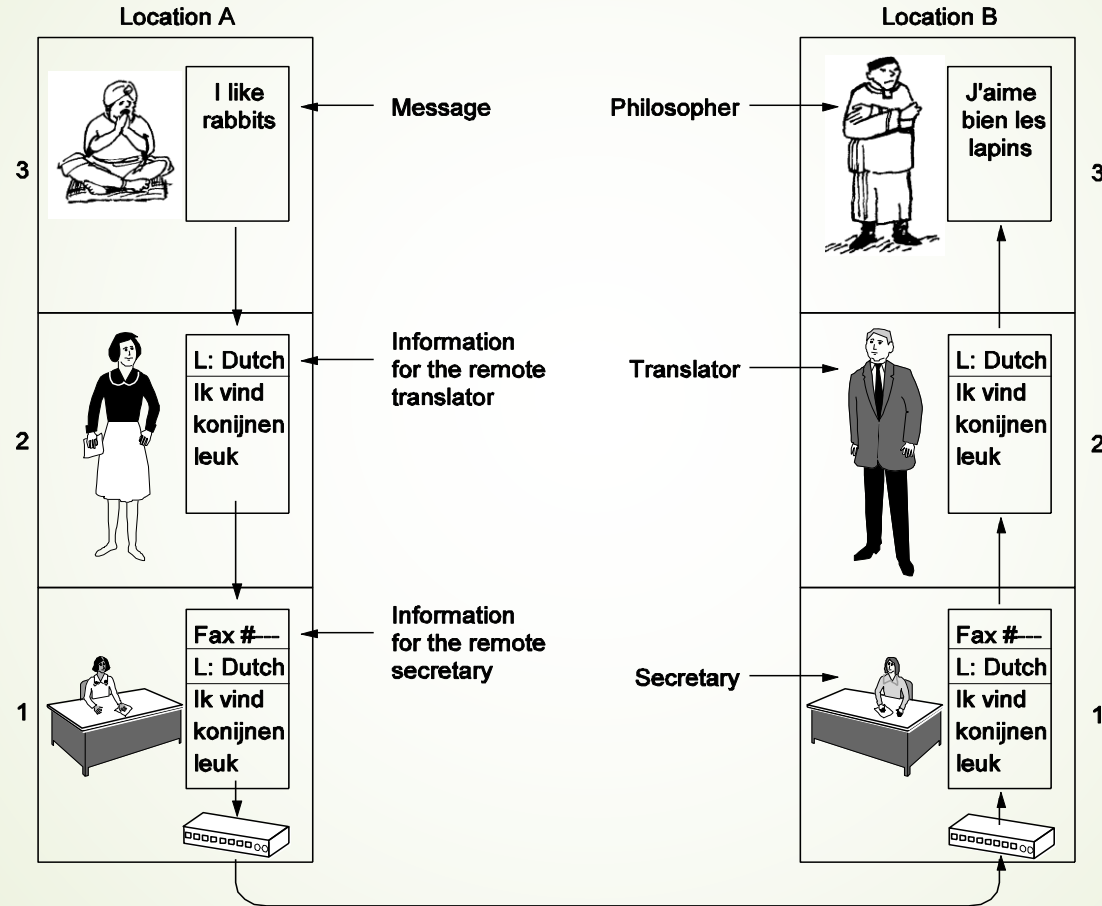


انتقال اطلاعات در یک شبکه پنج لایه



# سلسله مراتب پروتکل ها (ادامه-۲)

۲۵



معماری فیلسوف-مترجم-منشی

## ملاحظات در طراحی لایه ها

۱. نظام آدرس دهی
۲. کنترل خطا
۳. کنترل جریان
۴. مالتی پلکس
۵. مسیر یابی

## سرویس های اتصال گرا و غیراتصال

- فاز مذاکرات اولیه
- کیفیت سرویس
- انتقال فایل: قابل اعتماد و اتصال گرا
- سرویسهای قابل اعتماد و اتصال گرا بر دو گونه است
  - توالی پیام
  - جریان بایت
- سرویس دیتاگرام: غیرمتصل غیرقابل اعتماد مانند تلگرام
- سرویس درخواست-پاسخ: در سیستمهای کلاینت سرور

## عملکردهای پایه سرویس

### پنج عملکرد پایه برای سرویس اتصال گرا

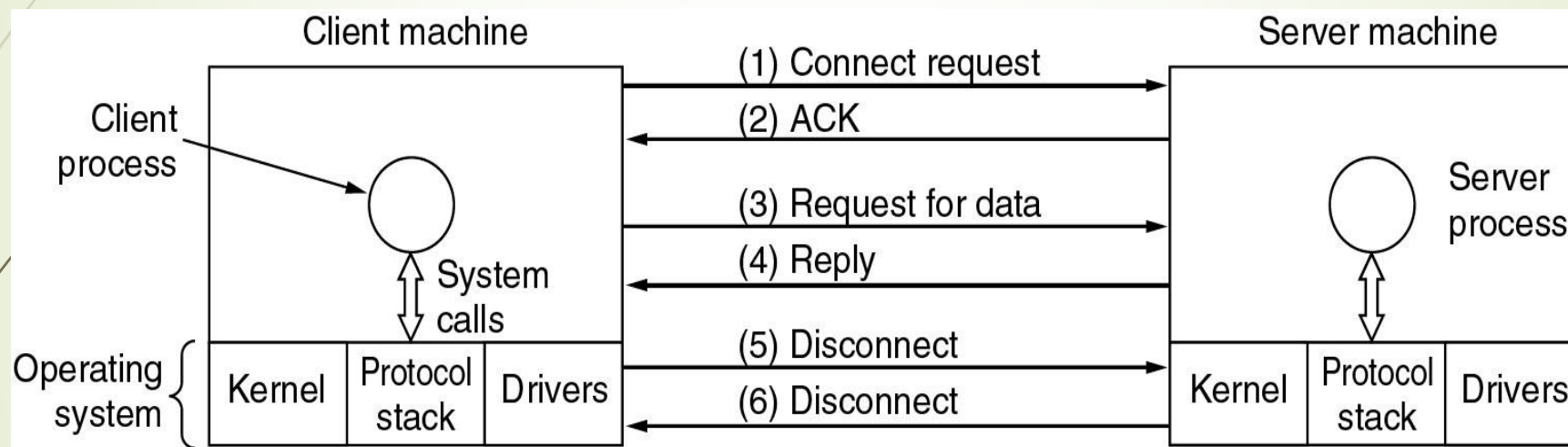
۱. انتظار برای دریافت اتصال
۲. برقراری ارتباط با همتای متناظر
۳. انتظار برای دریافت اتصال
۴. ارسال پیام به همتا
۵. پایان اتصال

## عملکردهای پایه سرویس (ادامه)

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

پنج عملکرد پایه لازم برای پیاده سازی یک سرویس اتصال گرای ساده

## عملکردهای پایه سرویس (ادامه-۲)



تبادل بسته ها در یک شبکه اتصال گرای مشتری-سرویس دهنده

## رابطه سرویس و پروتکل

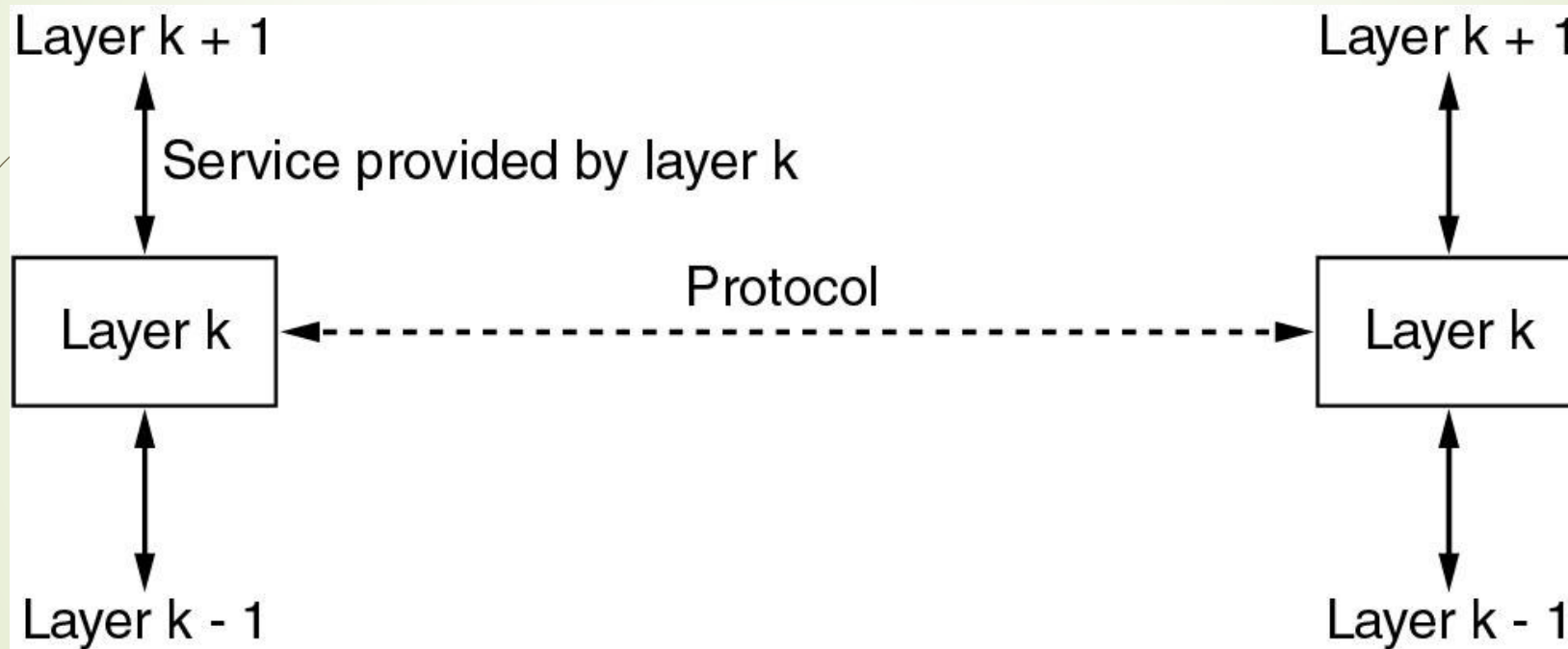
### سرویس

مجموعه عملکردهای پایه که یک لایه در اختیار لایه بالاتر از خود قرار می دهد.

### پروتکل

مجموعه قواعد حاکم بر فرمت، مفهوم و نحوه تبادل بسته ها و پیام ها بین دو لایه همتا

## رابطه سرویس و پروتکل (ادامه)



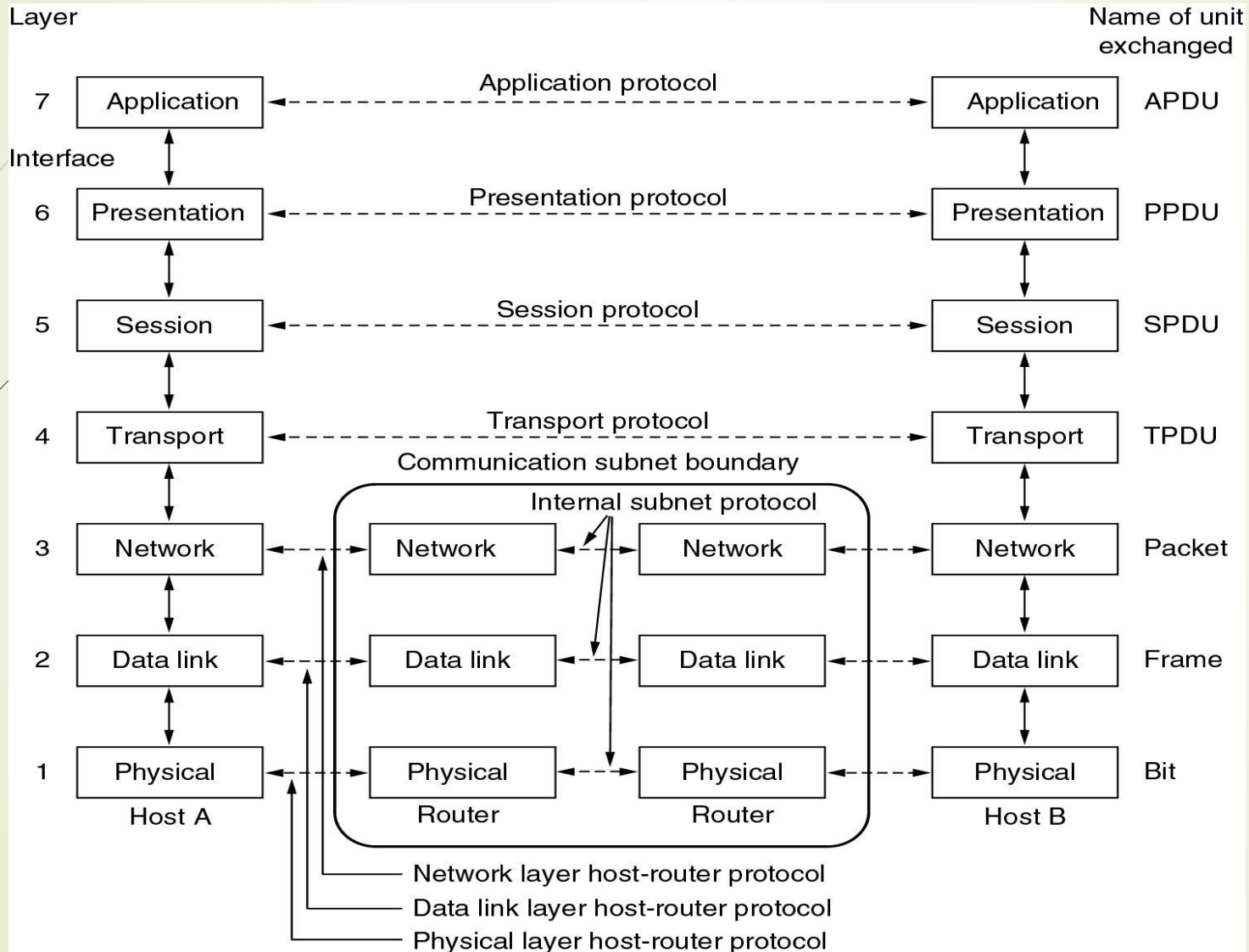
رابطه بین سرویس و پروتکل



## مدل های مرجع

- مدل مرجع OSI
- مدل مرجع TCP/IP
- مقایسه OSI و TCP/IP
- نگاهی انتقادی به مدل OSI و پروتکل های آن
- نگاهی انتقادی به مدل TCP/IP

# مدل های مرجع (مدل OSI)



## مدل OSI (ادامه)

### لایه فیزیکی

۱. انتقال بیت های خام
۲. اختلاف ولتاژ
۳. رابط شبکه
۴. مکانیکی، الکتریکی، تایمینگ

### لایه پیوند داده

۱. فراهم آوردن یک خط ارتباطی عاری از خطا
۲. شکستن داده های ورودی
۳. همزمانی
۴. کنترل دسترسی به یک کانال مشترک

## مدل OSI (ادامه-۲)

### لایه شبکه

۱. کنترل عملکرد زیر شبکه
۲. آدرس دهی
۳. نحوه مسیریابی
۴. کنترل وضعیت ازدحام یا گلوگاه

### لایه انتقال

۱. شکستن داده ها به قطعات کوچکتر
۲. ارسال به لایه شبکه
۳. حصول اطمینان از دریافت صحیح
۴. تعیین سرویس های پایه نشست

## مدل OSI (ادامه-۳)

### لایه نشست

- برگزاری نشست بین ماشین های مختلف
- کنترل دیالوگ
- مدیریت نشانه
- سنکرون کردن

### لایه نمایش

- تمرکز بر روی پیام ها و مفهوم

### لایه کاربرد

- پروتکل های مورد نیاز کاربران نظیر  
POP, SMTP, NNTP, FTP, HTTP

# مدل TCP/IP

➤ لایه فیزیکی

➤ لایه اینترنت

۱. سوئیچینگ بسته

۲. IP

۳. مسیریابی

➤ لایه انتقال

۱. مکالمه عناصر همتا در کامپیوتر های مبدا و مقصد

۲. TCP و UDP

## مدل TCP/IP (ادامه)

### لایه کاربرد

۱. پروتکل انتقال صفحات ابر متن
۲. پروتکل انتقال فایل
۳. پروتکل ترمینال مجازی
۴. پروتکل پست الکترونیک
۵. پروتکل انتقال خبر
۶. پروتکل نام ناحیه

# مقایسه OSI و TCP/IP

در دومدل، عملکرد لایه های بالاتر به صورت نقطه به نقطه

➤ مفاهیم محوری مدل OSI

۱. سرویس

۲. واسط

۳. پروتکل

➤ عدم وضوح مفاهیم محوری در مدل TCP/IP

➤ زمان اختراع مدل

۱. قبل از اختراع پروتکل ها مدل OSI

۲. بعد از اختراع پروتکل ها مدل TCP/IP

➤ تفاوت در تعداد لایه ها



## نگاهی انتقادی به مدل OSI و پروتکل های آن

چرا مدل OSI محبوبیت جهانی نیافت؟

۱. زمان نامناسب
۲. تکنولوژی نامناسب
۳. پیاده سازی نامناسب
۴. سیاست های نامناسب

## نگاهی انتقادی به مدل TCP/IP و پروتکل های آن (ادامه)

- عدم تفکیک مفاهیم سرویس، واسط و پروتکل.
- مدل TCP/IP یک مدل کامل نیست.
- لایه میزبان-به-شبکه اساساً یک لایه واقعی نیست.
- در این مدل هیچ تمایزی بین لایه های فیزیکی و پیوند داده نیست.

# مدل ترکیبی

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

یک مدل مرجع ترکیبی، که در این جا از آن استفاده می نمایم.

## شبکه های نمونه

ایترنت

شبکه های اتصال گرا

ATM ،Frame Reley ،X.25

اترنت

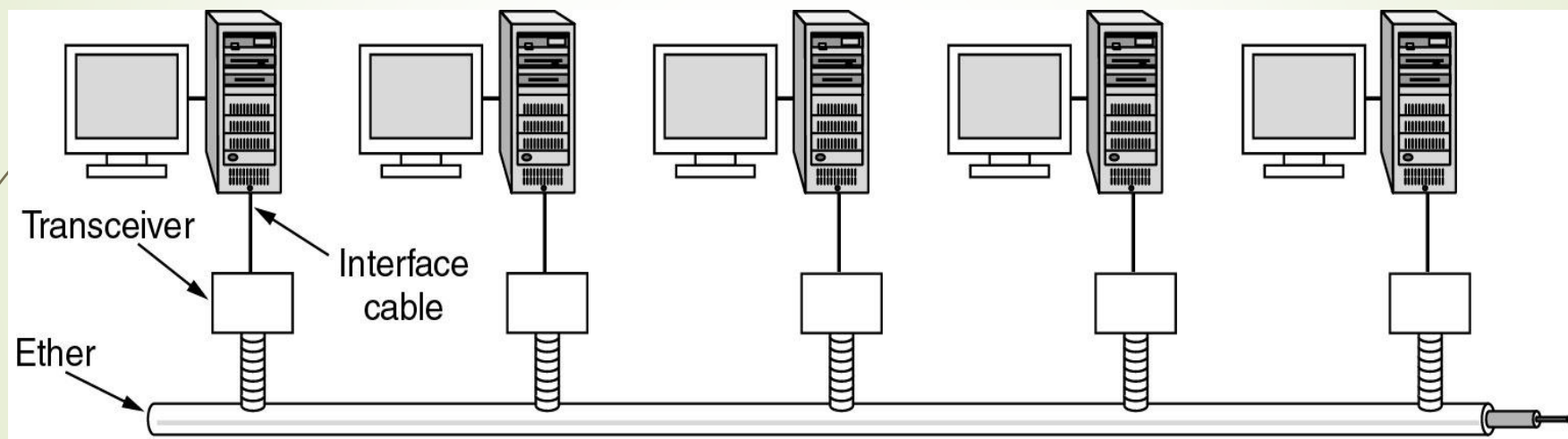
شبکه های محلی بیسیم 802.11

# اترنت

- متداولترین شبکه محلی
- باب متکالف پدر اترنت
- مشخصات فیزیکی
- مکانیزم کنترل دستیابی به رسانه مشترک
- **IEEE 802.3 و DIX**
- استاندارد های دیگر **LAN**

➤ توکن و حلقه توکن

# اترنت (ادامه)



معماری اترنت اولیه

# شبکه های محلی بیسیم 802.11

➤ تعریف

➤ استاندارد 802.11 یا WiFi

➤ مسایل مربوط به امواج رادیویی

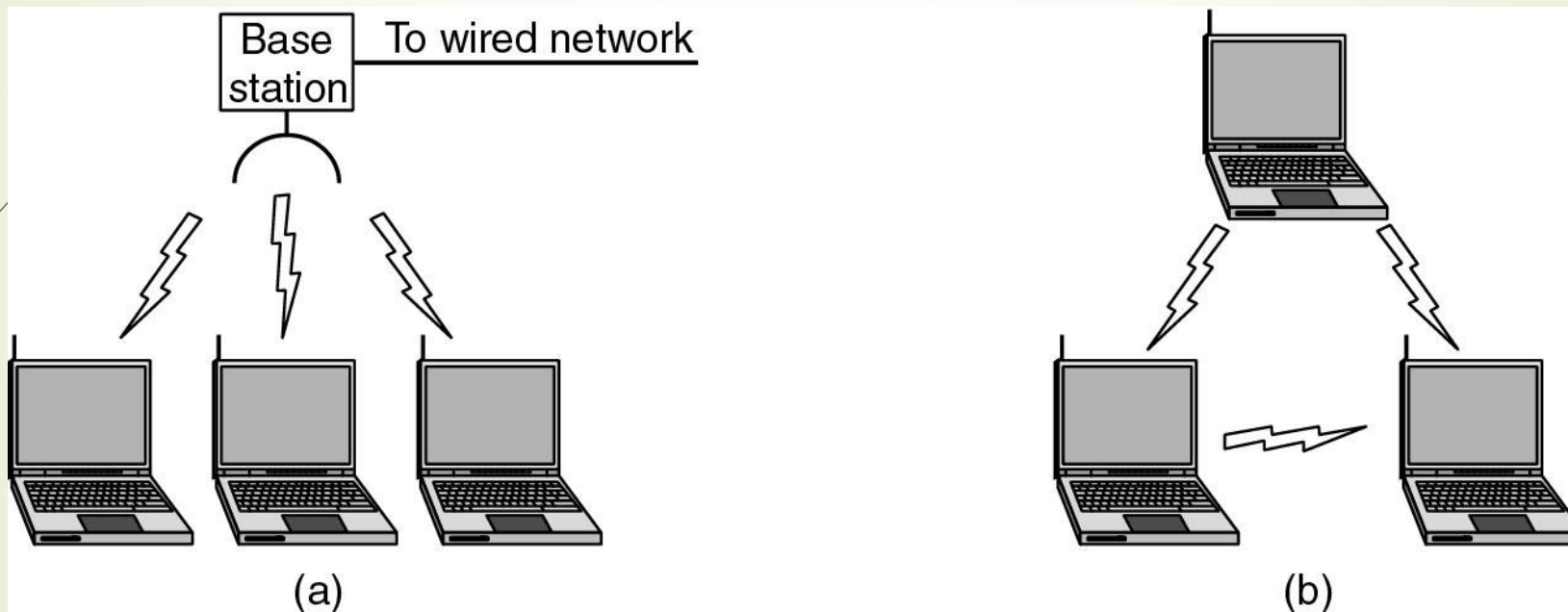
➤ محو شدگی چند مسیره

➤ مسئله ایستگاه آشکار

➤ مسئله ایستگاه پنهان

➤ مسائل نرم افزاری

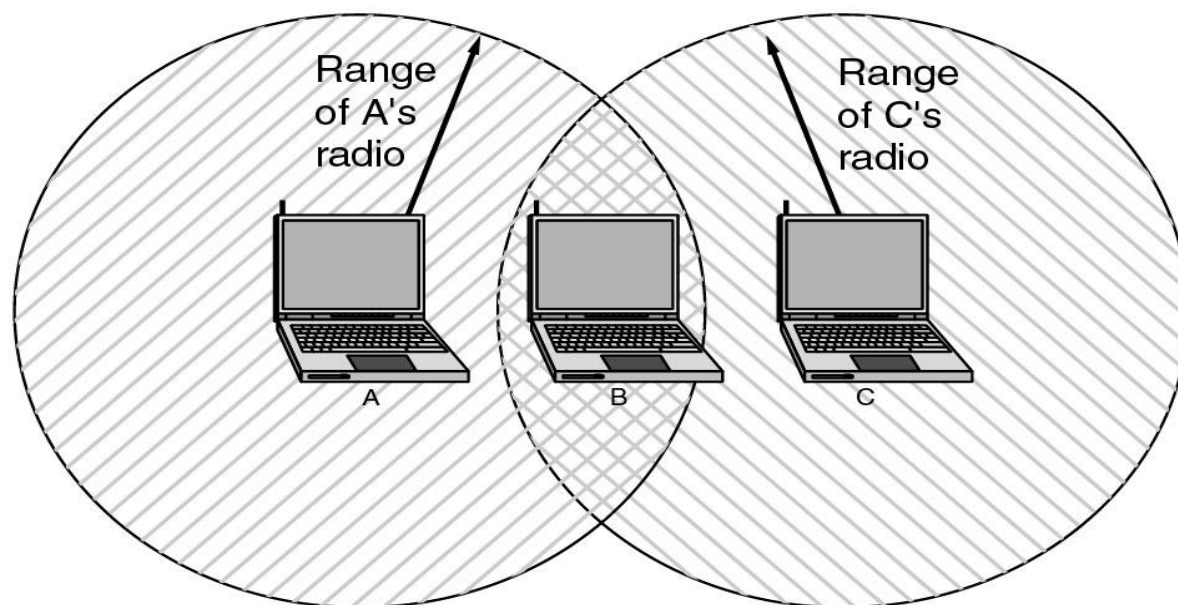
# شبکه های بیسیم



شبکه بیسیم (a) با ایستگاه مرکزی (b) بدون ایستگاه مرکزی



## شبکه های بیسیم (ادامه)



گاهی برد امواج رادیویی برای پوشش دادن به تمام شبکه کافی نیست

# استاندارد های شبکه

تعداد زیاد سازنده و تامین کننده تجهیزات شبکه

استانداردها سبب می شوند تا تجهیزات مختلف با هم کار کنند.

استانداردها بر دو نوعند:

۱. استانداردهای بالفعل

۲. استانداردهای قانونی

# مراجع مسئول استانداردها

## ۱. استانداردهای مخابرات

- اتحادیه بین المللی مخابرات ITU
- بخش مخابرات رادیویی
- بخش تدوین استانداردهای مخابراتی
- بخش توسعه

## مراجع مسئول استانداردها (ادامه)

### ۲. استانداردهای بین المللی

- ISO سازمان بین المللی استاندارد
- ANSI موسسه ملی استانداردهای آمریکا
- NIST موسسه ملی استانداردها و تکنولوژی
- IEEE موسسه مهندسان برق و الکترونیک

## مراجع مسئول استانداردها (ادامه-۲)

### ۳. استانداردهای اینترنت

➤ هیئت نظارت بر فعالیت های اینترنتی IAB

➤ نیروی پژوهشی اینترنت IRTF

➤ نیروی مهندسی اینترنت IETF

➤ هیئت مدیره معماری اینترنت IAB

## وامدهای اندازه گیری

Exp.	Explicit	Prefix	Exp.	Explicit	Prefix
$10^{-3}$	0.001	milli	$10^3$	1,000	Kilo
$10^{-6}$	0.000001	micro	$10^6$	1,000,000	Mega
$10^{-9}$	0.000000001	nano	$10^9$	1,000,000,000	Giga
$10^{-12}$	0.0000000000001	pico	$10^{12}$	1,000,000,000,000	Tera
$10^{-15}$	0.0000000000000001	femto	$10^{15}$	1,000,000,000,000,000	Peta
$10^{-18}$	0.0000000000000000001	atto	$10^{18}$	1,000,000,000,000,000,000	Exa
$10^{-21}$	0.00000000000000000000001	zepto	$10^{21}$	1,000,000,000,000,000,000,000	Zetta
$10^{-24}$	0.0000000000000000000000001	yocto	$10^{24}$	1,000,000,000,000,000,000,000,000	Yotta

پیشوندهای اصلی سیستم متریک

پایان