

م. آغا



# مقدمه ای بر شبکه های رایانه ای

---

تهیه کننده:  
حمیدرضا افتخاری

# اهداف درس

n آشنایی با مفاهیم اولیه شبکه

n آشنایی با مفاهیم لایه های شبکه

n لایه فیزیکی و بسترها

n لایه پیوند داده، مدیریت تصادم، آدرس فیزیکی و...

n لایه شبکه، آدرس منطقی IP و مسیریابی

n لایه حمل و برنامه

n پیاده سازی عملی شبکه های کوچک

# مراجع و ...

n مرجع درس

n مطالب سر کلاس

n جزوه

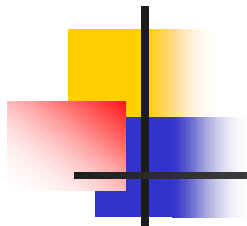
n «شبکه های رایانه ای و اینترنت» تالیف : دکتر یغمایی

n نمره دهی:

n پایان ترم

n فعالیت کلاسی و شئونات

n ارائه : +2 نمره

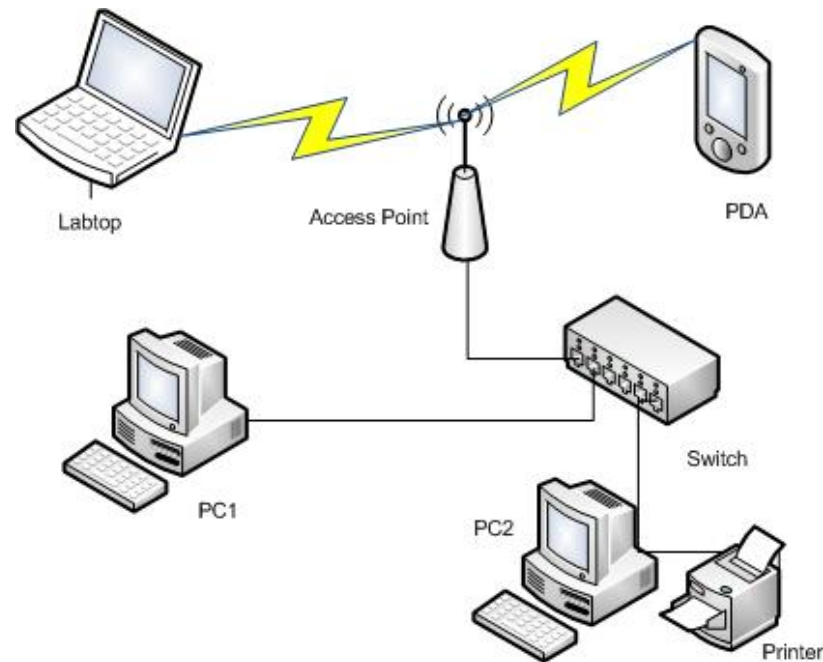


# فصل اول



## مقدمه

# نیاز به شبکه

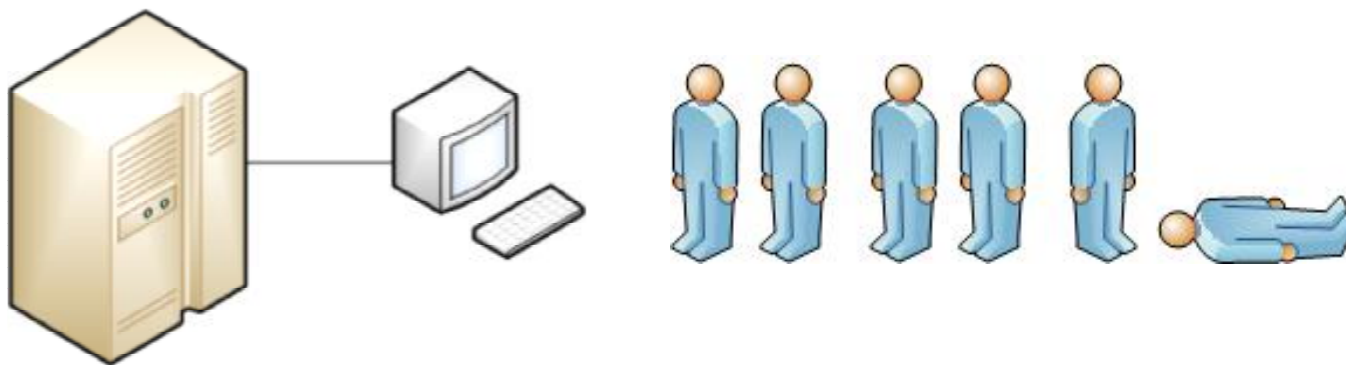


## چرا نیاز به شبکه داریم؟

# نیاز به شبکه

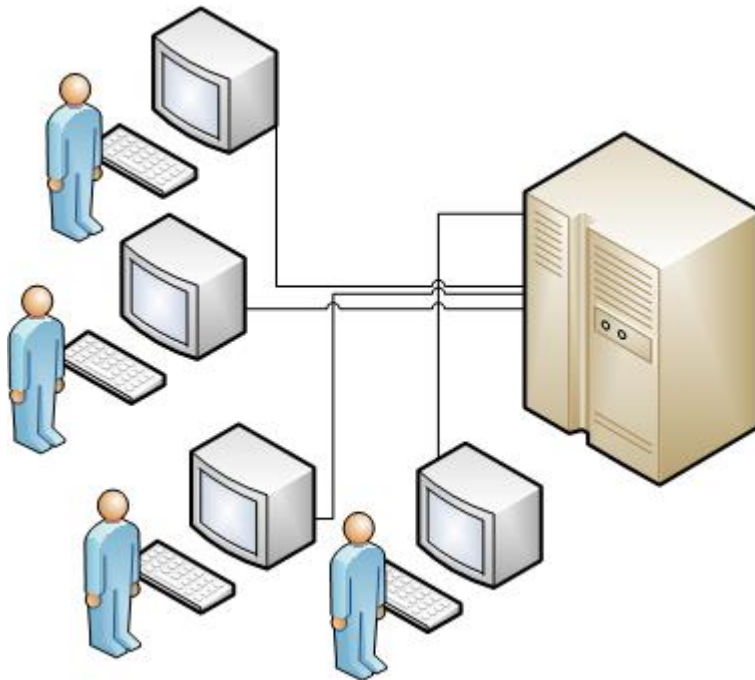
$n$  زمانی فقط کامپیوتر های بزرگ (Main Frame) وجود داشت.

$n$  تمامی منابع به یک کامپیوتر متصل بود.  
 $n$  کاربران نوبت به نوبت برنامه اجرا می کردند.



# به اشتراک گذاری منابع

**n** ایده ترمینالها: یک کامپیوتر اصلی و چندین ترمینال  
**n** به اشتراک گذاری منابع





# مدل اول: سیستم های پردازش متمرکز

## n مشخصات

n تمامی محاسبات در یک محل متمرکز انجام می شود

n ترمینالها به مرکز محاسبات متصل می شوند.

n این ترمینالها فقط ورودی/خروجی هستند.

n اولین گام به سوی به اشتراک گذاری منابع

## n معایب

n گران قیمت بودن مرکز محاسبات (Main Frame)

n غیر قابل انعطاف بودن برای سازمانهای کوچک





# مدل اول: سیستم های پردازش متمرکز

$n$  معایب

$n$  ...

$n$  مدیریت مشکل

$n$  وابستگی به یک سیستم : توقف در صورت خرابی سیستم

$n$  محدودیت نزدیکی به کامپیوتر اصلی

$n$  اتاق کامپیوتر

نیاز به محاسبات توزیع شده احساس شد.



## مدل دوم: محاسبات توزیع شده

$n$  ظهور کامپیوتر های شخصی (PC)

$n$  نیاز به محاسبات توزیع شده

$n$  هزینه کم، مدیریت آسان، انعطاف پذیری بالا، ...

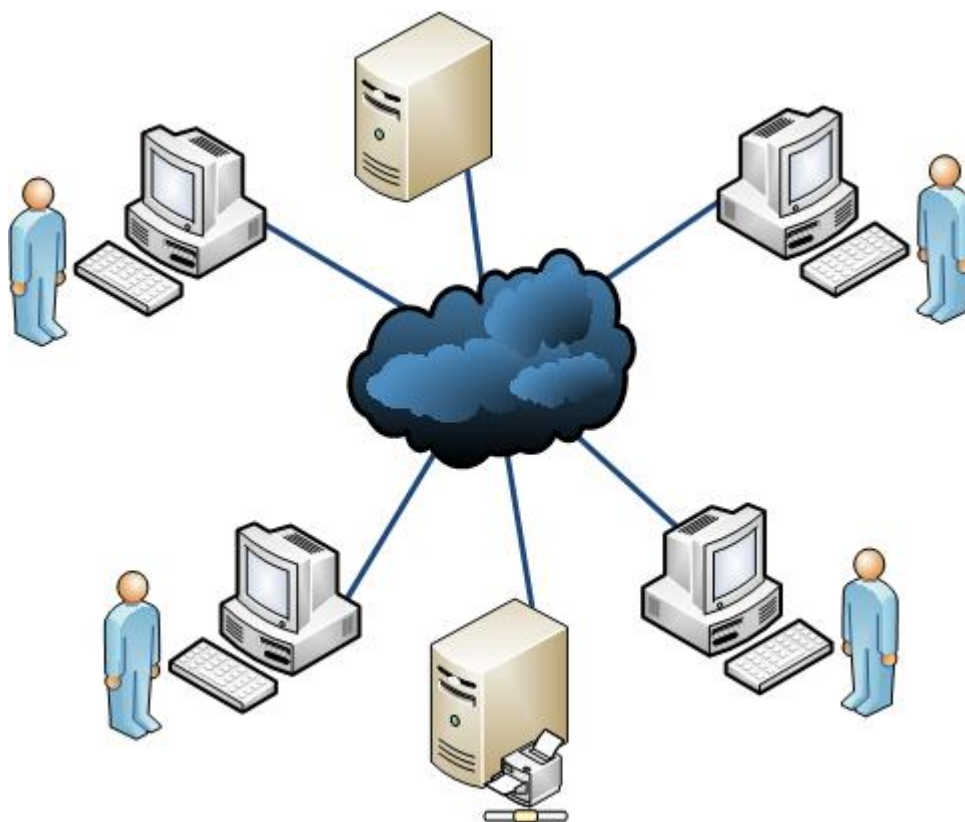
$n$  هر کامپیوتر در این شبکه مستقلا کار می کند.

$n$  داده و پردازش خود را دارد بدون نیاز به کامپیوتر دیگر

$n$  سرویس دهی و انتقال اطلاعات بین کامپیوترها

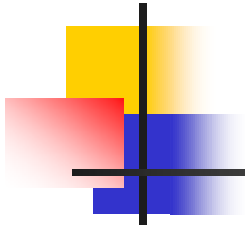
صرفه جویی در بکارگیری از منابع

# شبکه های امروزی



مقدمه ای بر شبکه های رایانه ای

# نیاز به شبکه



۱. به اشتراک گذاری منابع شامل سخت افزارها و دستگاه ها

۲. به اشتراک گذاری فایلها و داده ها

۳. پشتیبانی از برنامه ها تحت شبکه مانند ایمیل و بانک های

اطلاعاتی و سرویسهای مختلف



# مدل سوم : محاسبات اشتراکی

**n** به غیر از به اشتراک گذاری دستگاه ها، داده ها و سرویس ها؛  
قدرت محاسباتی پردازنده ها نیز به اشتراک گذاشته می شود.

**n** پردازنده یک کامپیوتر برنامه کامپیوتر دیگر را اجرا می کند.

**n** تعدادی کامپیوتر با همکاری هم یک کار را انجام می دهند.

**n** نرم افزارهای خاصی جهت مدیریت این ارتباط لازم است



# معیارهای اصلی در شبکه

---

۱. کارایی: Performance

۲. قابلیت اطمینان: Reliability

۳. امنیت: Security

۴. هزینه: Cost

یک موازنه (Trade Off) میان معیارها وجود دارد

# انواع شبکه ها

n شبکه های محلی : Local Area Network (LAN)

- n محدوده ای کوچک مانند یک دیارتان، یک سازمان، چند سازمان
- n چندین LAN در اتصال به هم، بازهم یک شبکه محلی یا LAN است.

n شبکه های شهری : Metropolitan Area Network (MAN)

- n محدوده یک یا چند شهر

n شبکه های گسترده : Wide Area Network (WAN)

- n ارتباط کامپیوترها و شبکه ها محلی متعدد میان شهرها، کشورها و تمام دنیا.
- n شبکه ملی هر کشور، شبکه اینترنت، شبکه تلفن

# انواع شبکه ها

n تفاوت های شبکه محلی و گسترده:

n محدوده جغرافیایی

n مالکیت تجهیزات

n تنوع تجهیزات

n سرعت انتقال

n نرخ رخداد خطا در اطلاعات





# اجزای اصلی شبکه

**n** فرستنده و گیرنده

**n** مانند : گوینده و شنونده، استاد و دانشجو و...

**n** داده های ارسالی

**n** مانند: مطالبی که بیان می شود.

**n** محیط فیزیکی تبادل داده ها

**n** مانند: هوا

**n** پروتکل استفاده شده برای ارسال داده ها

**n** مانند: زبان فارسی



# پروتکل چیست؟

## پروتکل یعنی قرارداد

n پروتکل ارتباطی: قرارداد و زبان مشترک جهت ارتباط

n پروتکل امنیت: قرارداد رمزگذاری مشترک

n پروتکل مسیریابی: قرارداد مشترک جهت مدیریت و مسیریابی در شبکه ها

n پروتکل ... : قرارداد مشترک ...



# استاندارد گذاری

n پروتکل خاص به ازای هر شبکه خاص

n عدم امکان ارتباط میان شبکه ها

n نیاز به یک استاندارد در عرصه ارتباط

n استاندارد های اسمی

n شرکت های بزرگ رایانه ای و مخابراتی

n استانداردهای رسمی

n مراجع بین المللی : ISO , IEEE

n چرا استانداردهای اسمی داریم؟



# توپولوژی یا نحوه ارتباط

**n** توپولوژی (Topology) : نحوه ارتباط کامپیوتر ها با هم

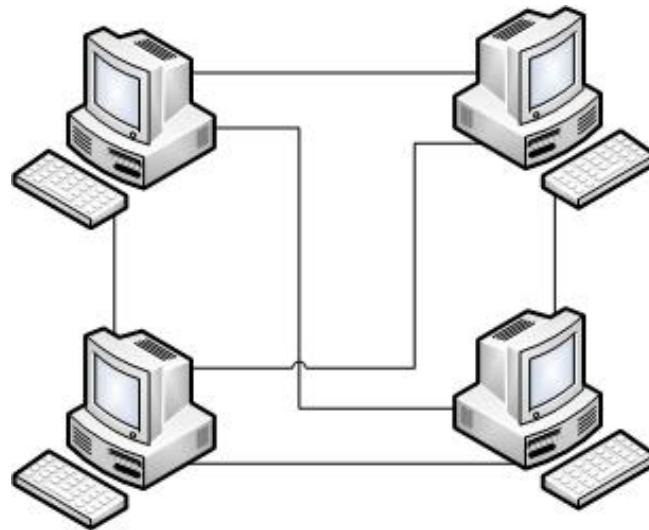
**n** طرح هندسی ارتباط ایستگاه ها

**n** چه طرح هایی متصور است؟

**n** اگر دو تا کامپیوتر موجود باشد؟

**n** اگر بیش از دو کامپیوتر باشد؟

# توپولوژی کامل

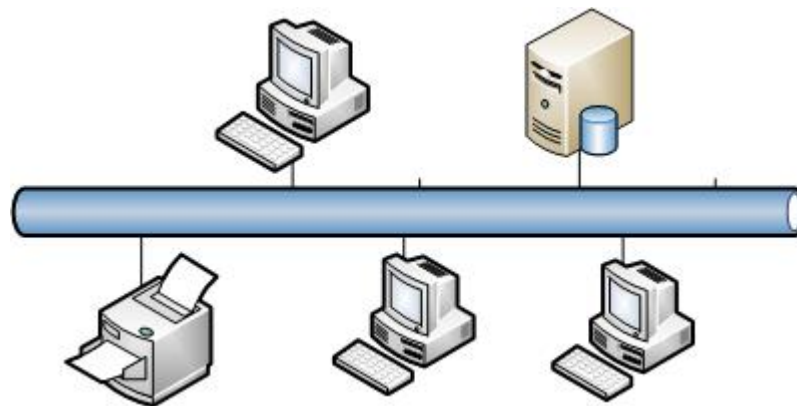


$n$  عیب:

$n$  عدم صرفه جویی در منابع

$n$  گسترش ناپذیری

# توپولوژی گذرگاه مشترک (Bus)



$n$  تمامی نودها (ایستگاه ها) به یک گذرگاه مشترک اتصال دارند.

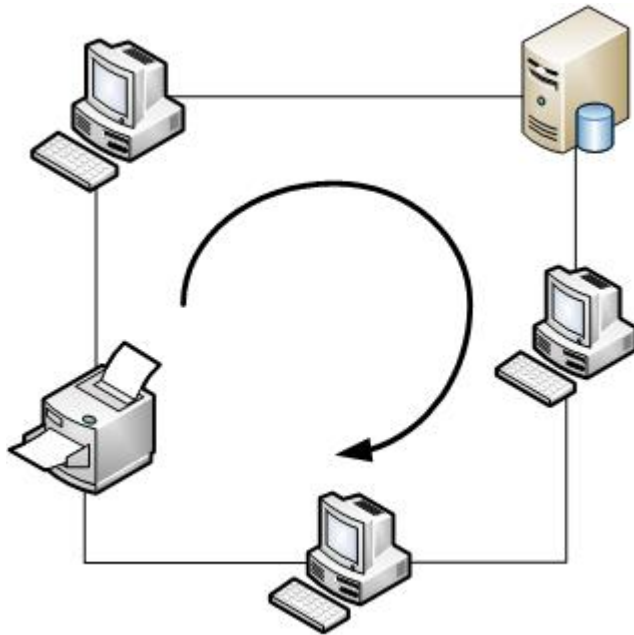
$n$  یک جای مسیر ارتباط قطع شود.

$n$  دو نود شبکه با هم ارسال اطلاعات انجام دهند.

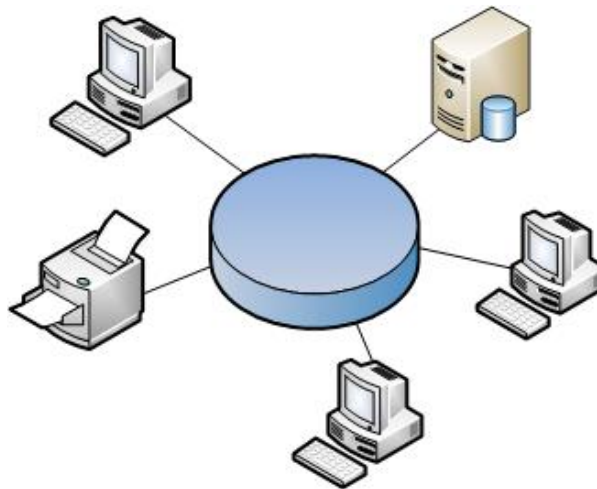
# توپولوژی حلقه یا Ring

$n$  عدم وابستگی به یک نقطه

$n$  عدم گسترش پذیری



# توپولوژی ستاره یا Star



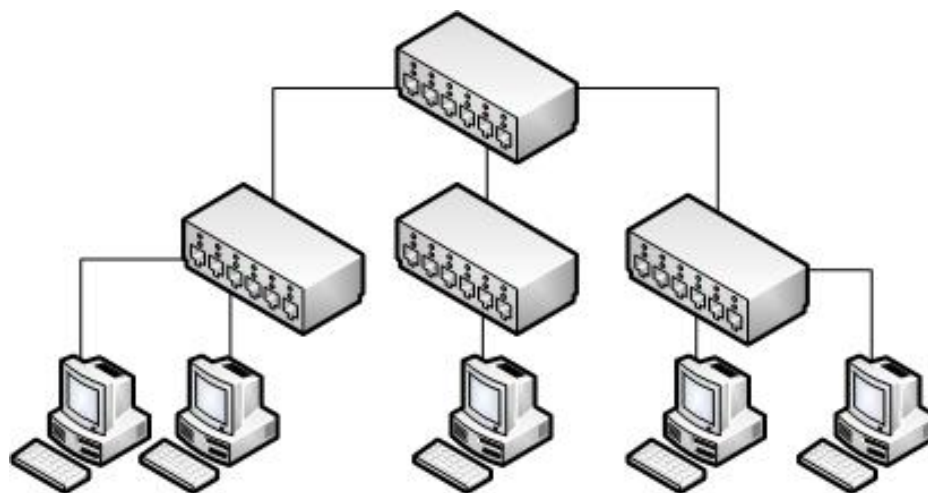
n اگر یک ارتباط قطع شود مشکلی پیش نمی آید.

n قابل گسترش است. چرا؟

n ساختار درختی



# توپولوژی درختی



**n** ادغام توپولوژی های مختلف نیز ممکن است.

# توپولوژی

## n توپولوژی فیزیکی

n توصیف آرایش واقعی رسانه انتقال

n مسیرهای شبکه آنگونه که مشاهده می شوند.

## n توپولوژی منطقی

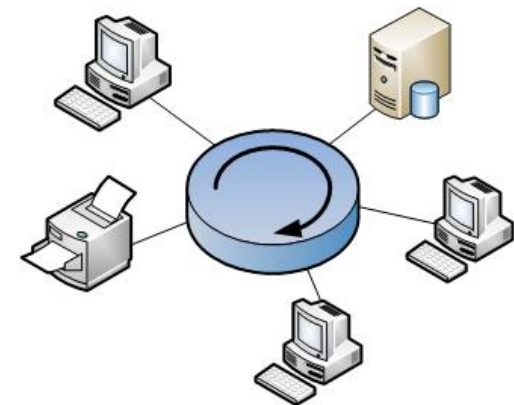
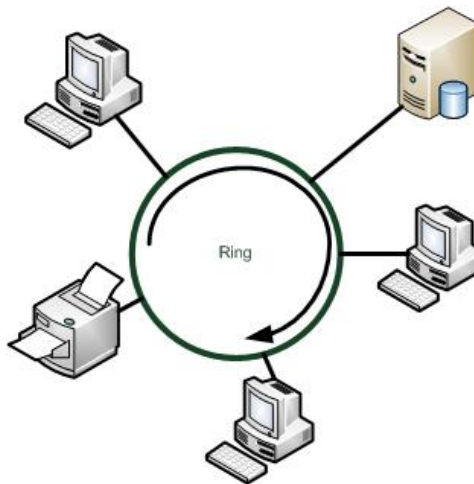
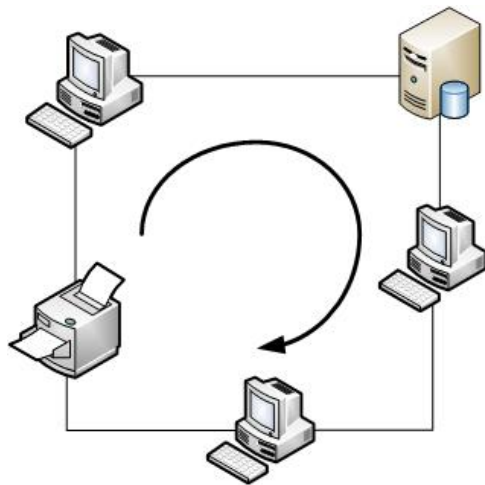
n توصیف مسیر منطقی انتقال اطلاعات

n مسیرهای داده هایی که میان ایستگاه ها منتقل می شوند.

n به طور مثال ممکن است ظاهرا توپولوژی ستاره باشد،

اما واقعا توپولوژی حلقه یا گذرگاه مشترک باشد.

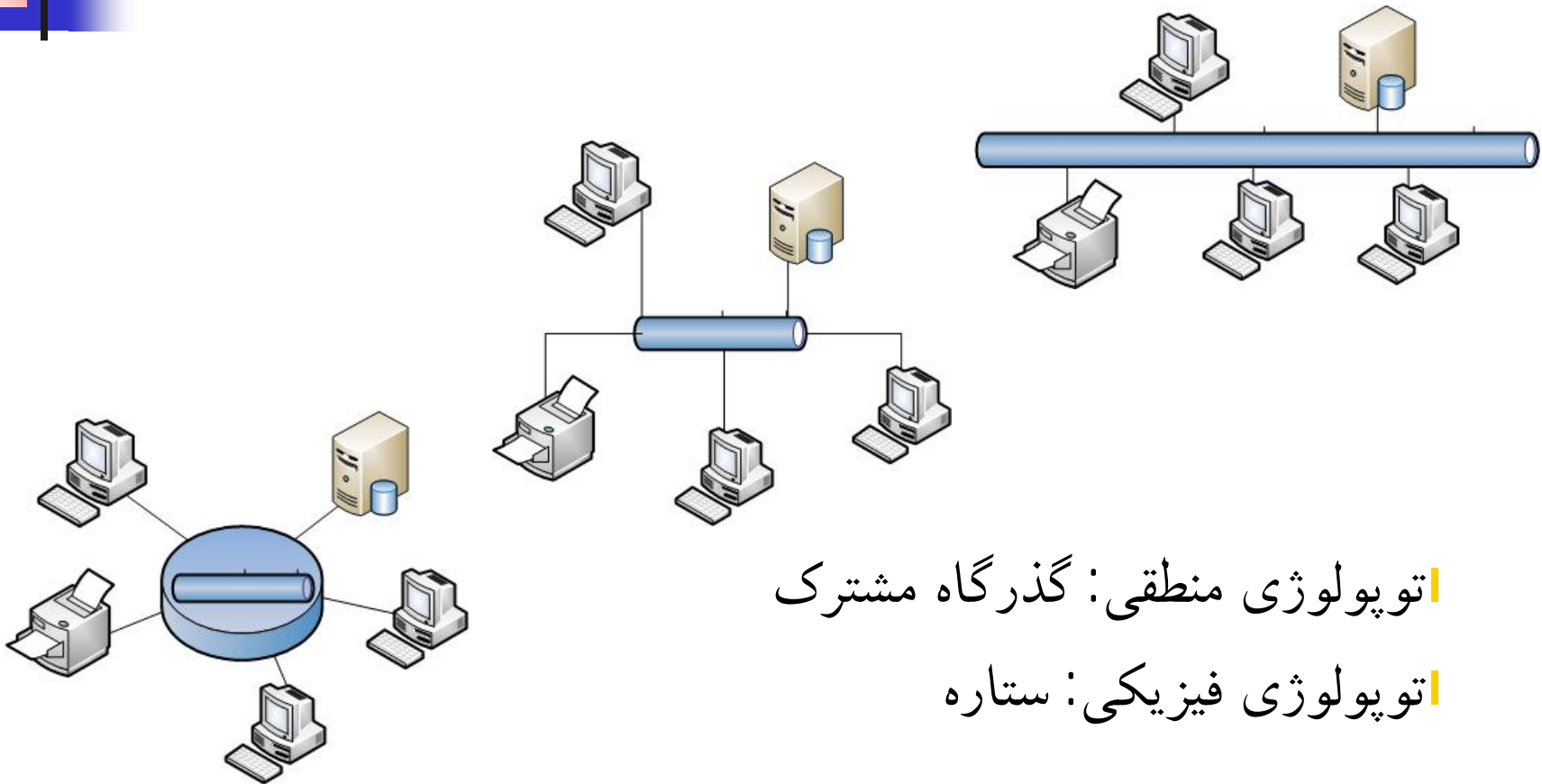
# توپولوژی منطقی و فیزیکی



توپولوژی منطقی: حلقه

توپولوژی فیزیکی: ستاره

# توپولوژی منطقی و فیزیکی



توپولوژی منطقی: گذرگاه مشترک

توپولوژی فیزیکی: ستاره



# چگونگی ارسال داده ها در شبکه

n صحبت کردن در جلسه

n سخنرانی

n گفتگو و پرسش و پاسخ

n ارسال اطلاعات به صورت بسته های داده

n دریافت بسته های داده و کنار هم گذاری آنها

n در توپولوژی کامل نیازی به بسته بندی داده ها هست؟

n بروز خطا



# قوانین انتقال اطلاعات

n قوانین حرکت ماشین ها

n ترافیک، طرح، تصادف، چراغ قرمز و...

n برای ارسال داده باید یک سری پروسه انجام پذیرد:

n بسته بندی داده ها به بسته های اندازه مشخص

n تخصیص شماره به هر بسته

n اضافه نمودن آدرس مقصد بسته

n تبدیل به ولتاژ و جریان لازم جهت انتقال بر روی رسانه

n ...

## معماری لایه بندی شبکه

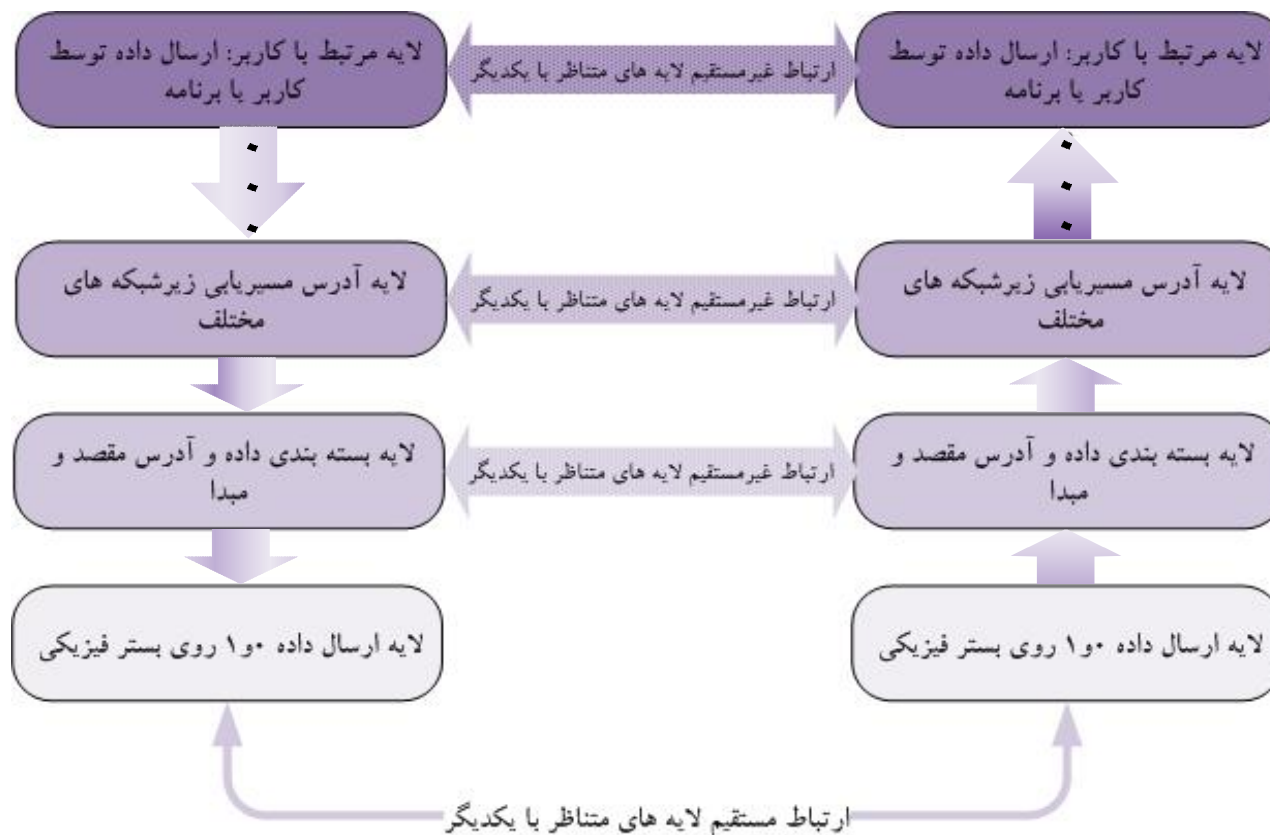
**n** به منظور:

۱. سادگی در ساختار و کاهش پیچیدگی پیاده سازی
۲. سهولت در پیگیری بسته های اطلاعاتی
۳. سهولت در تغییر قوانین هر لایه، انعطاف پذیری در تغییرات

# قوانین انتقال اطلاعات

فرستنده

گیرنده



مقدمه ای بر شبکه های رایانه ای



## لایه بندی

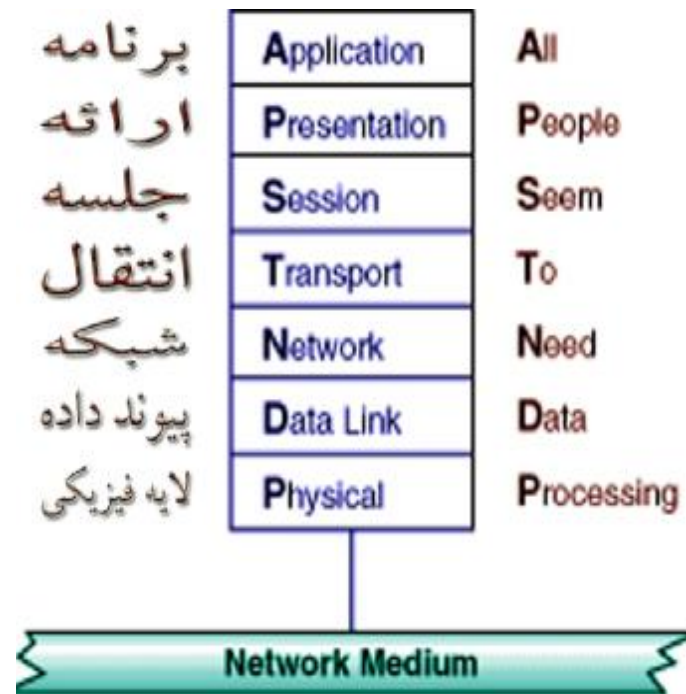
n هر لایه مستقل از لایه دیگر عمل می کند.

n از خدمات لایه پایین تر استفاده می کند.

n به لایه بالاتر سرویس می دهد.

n هر لایه مسئولیت اجرای بخشی از قوانین انتقال داده را به عهده دارد.

# لایه بندی



## OSI (Open System Interface)



# لایه فیزیکی (Physical Layer)

n فعالیت های مربوط به انتقال سیگنالهای الکتریکی

n ارسال بیت های 0 و 1

n تعیین سطوح ولتاژ

n هیچ مسوولیتی در قبال وقوع خطا بر عهده ندارد.

n حکم حامل بسته های اطلاعاتی

n پست بسته ها در بستر رسانه فیزیکی

## لایه فیزیکی (2)

$n$  مسایلی که در لایه فیزیکی مطرحند:

$n$  ساختار کانال های اتصال

$n$  نقطه به نقطه و پخشی

$n$  ارسال داده ها در کانال

$n$  ارسال کاملاً یک طرفه (Simplex): فقط یک طرف فرستنده است.

$n$  ارسال یک طرفه (Half-duplex): در هر لحظه فقط یک از دو طرف امکان ارسال دارند.

$n$  ارسال دو طرفه (Full-duplex): هر دو طرف توأم باهم قادر به ارسال داده هستند.

## لایه فیزیکی (3)

n مسایلی که در لایه فیزیکی مطرحند:

n توپولوژی

n نوع سیگنال: دیجیتال، آنالوگ و مسائل آن

n محیط ارسال

n واسط ارتباطی



# لایه پیوند داده (Data Link Layer)

---

n بررسی بروز خطا در داده های تک تک بسته

n تجرید لایه فیزیکی برای لایه بالاتر

n کنترل جریان

n مدیریت تصادم

n تخصیص آدرس فیزیکی

n ...



## لایه شبکه (Network Layer)

n تصمیم گیری انتقال بسته های داده از یک شبکه به شبکه دیگر

n ارتباط بین شبکه ای

n مسیریابی و هدایت صحیح بسته درون زیر شبکه

n تخصیص آدرس منحصر بفرد (منطقی)

n تبدیل آدرس منطقی به فیزیکی

n کنترل تراکم (Congestion)

n مشابه مفهوم کنترل ترافیک



# لایه انتقال (Transport Layer)

**n** بسته های لایه بالاتر را گرفته در صورت لزوم به قطعات کوچکتری تقسیم می کند و در اختیار لایه شبکه قرار می دهد.

**n** برقراری ارتباط با لایه متناظر خود در مقصد.

**n** مسول تحویل کل پیام و نه تک تک بسته ها .

**n** تحویل به نرم افزار مربوطه



## لایه انتقال (2)

n ارتباط نرم افزارهای مختلف باهم

n ارتباط یک ایستگاه با چند ایستگاه همزمان با داده های مختلف

n فقط آدرس منحصر بفرد یک ایستگاه کفایت نمی کند

n درگاه (Port)

n آدرس درگاه و ایستگاه باهم ارتباط را منحصر بفرد می کند.

n مشابه آدرس یک سازمان و نام شخص مورد نظر

n ایجاد یک اتصال میان لایه های انتقال متناظر در مبدا و مقصد

n برقراری اتصال، ارسال داده و رهاسازی اتصال



## لایه جلسه (Session Layer)

$n$  ایجاد جلسه ای میان دو طرف .

$n$  مثلاً ارتباط از راه دور : مجموعه ای از فعالیت ها

$n$  انتقال فایل

$n$  همزمانی

$n$  از سرگیری ارسال داده از نقطه قطع ارتباط

$n$  مدیریت نشانه



# لایه ارائه (Presentation Layer)

---

n تبدیل کدها

n از دو کد متفاوت مثلا ASCII و EBCDIC استفاده شده باشد.

n رمزگذاری (Encryption)

n فشرده سازی

n امنیت

n کلمه و رمز عبور



# لایه برنامه (Application Layer)

n لایه تعامل کاربر با شبکه

n نرم افزارهای کاربردی

n پست الکترونیکی

n انتقال فایل

n اشتراک گذاری منابع (پرینتر ، فایل و ...)

## خلاصه فصل

n دلایل نیاز به شبکه

n مدل های شبکه

n انواع شبکه

n انواع توپولوژی

n متدهای دسترسی به رسانه مشترک

n معماری هفت لایه شبکه