

باسمه تعالی

دانشگاه ملایر

مقدمه ای بر

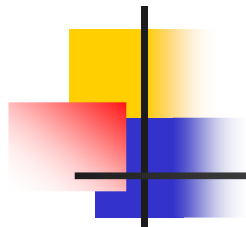
# شبکه های رایانه ای

تهیه کننده:

حمیدرضا افتخاری

عضویت علمی گروه کامپیوتر





فصل چہارم

لایہ سجدہ

# لایه شبکه (Network Layer)

لایه کاربرد
لایه ارائه
لایه جلسه
لایه حمل
<b>لایه شبکه</b>
لایه پیوند داده
لایه فیزیکی

ارتباط بین شبکه ها

مسیریابی

کنترل ترافیک

آدرس دهی

کدام ایستگاه باید داده ها را دریافت کند؟

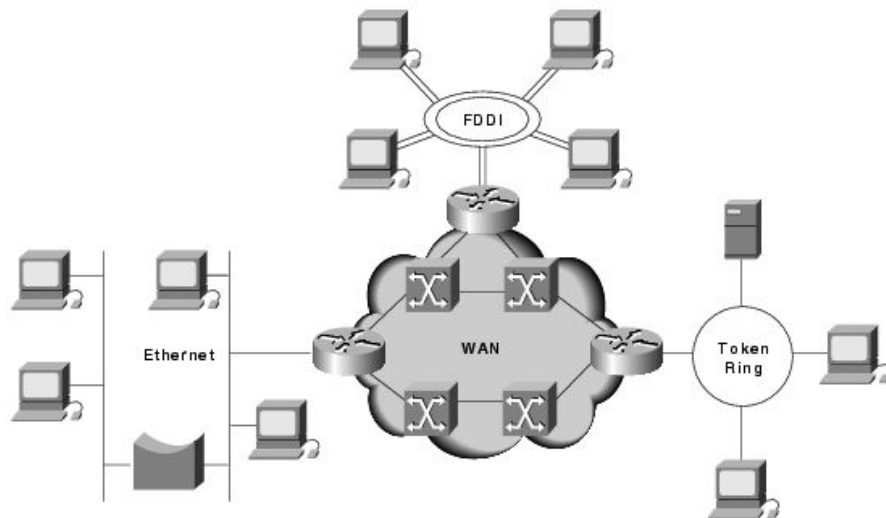
کنترل جریان  
کنترل خطا

نحوه دسترسی به کانال

۱۰ و  
سانه

# لایه شبکه

- مسولیت انتقال بسته ها از مبدا به مقصد
- لایه پیوند داده: مسولیت انتقال قاب ها از یک نود به نود دیگر
- ارتباط بین شبکه ای

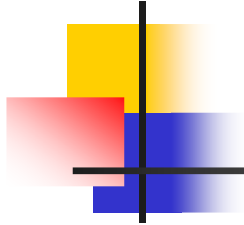


# ارتباط شبکه ها

- چرا ارتباط میان شبکه ها؟
- انواع ارتباط
- نحوه ارتباط
- مشکلات ارتباط

# چرا ارتباط؟

- نیاز به سرویس گیری از منابع شبکه های دیگر
  - منابع : نرم افزار، بانک داده ها، اینترنت و...
- تشکیل شبکه بزرگ تر
  - امکان ایجاد یک شبکه واحد وجود ندارد
  - فاصله بین زیرشبکه ها، زیرشبکه های زیربار
- جداسازی شبکه های بزرگ
  - کاهش ترافیک شبکه



# انواع ارتباط شبکه ها

- اتصال LAN به LAN
- اتصال LAN به WAN
- اتصال WAN به WAN
- اتصال دو LAN از طریق WAN

# اتصال LAN به LAN

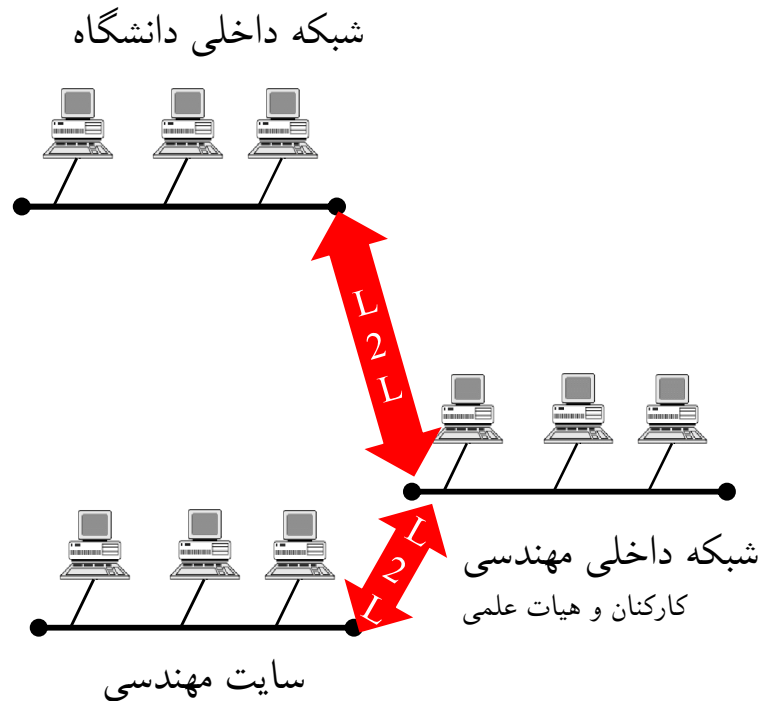
■ یک شبکه محلی بزرگتر

■ نحوه اتصال

■ کابل، فیبر نوری، بی سیم

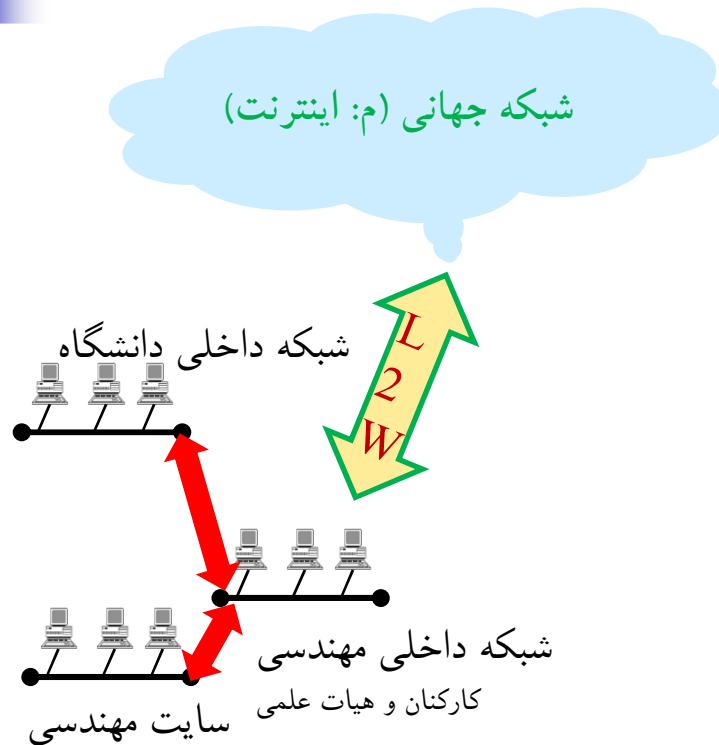
■ اعمال سیاست دسترسی

■ دیواره آتش، VPN، Natting





# اتصال LAN به WAN



## ■ ارتباط به اینترنت

■ به اشتراک گذاری منبع اینترنت

■ محدودیت دسترسی

■ LAN فضای Trust

■ WAN فضای Untrust

■ دیواره آتش، Proxy Server

## ■ نحوه توزیع اینترنت

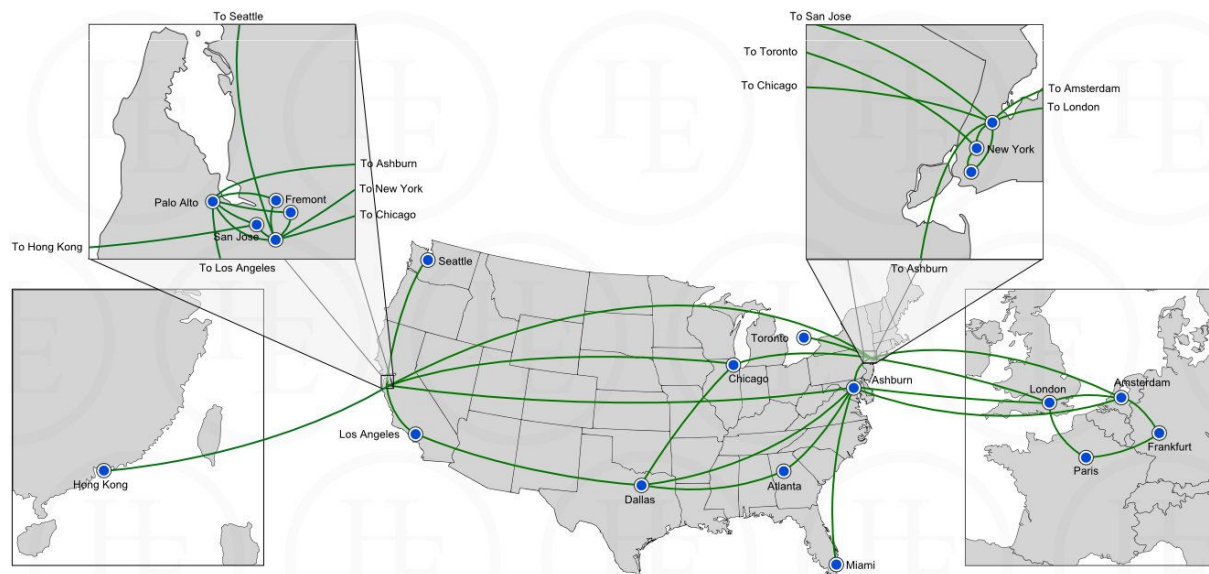
■ توازن میان هزینه و نیازمندی

■ سیستم های Accounting

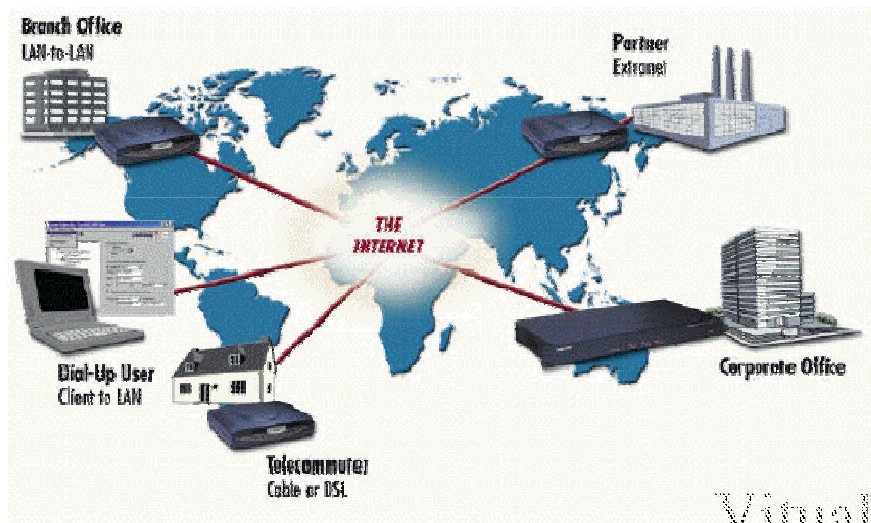
# اتصال WAN به WAN

■ ارتباط میان شبکه های کشوری و جهانی

■ ارتباط Backbone های شبکه جهانی



# ارتباط دو LAN از طریق WAN



■ مکان فیزیکی شبکه های محلی

■ عدم صرفه ارتباط مستقیم

■ بهره گیری از اینترنت

■ امنیت

■ ایجاد یک ارتباط خصوصی

■ Virtual Private Network (VPN)

# ابزارهای ارتباطی دو شبکه محلی

■ تکرار کننده: Repeater

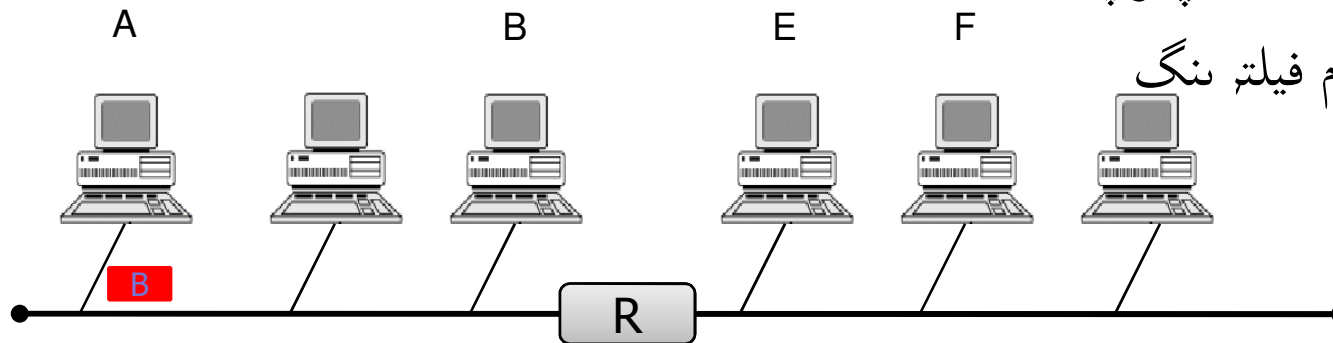
■ در سطح فیزیکی

■ گسترش شبکه های محلی

■ تضعیف سیگنال

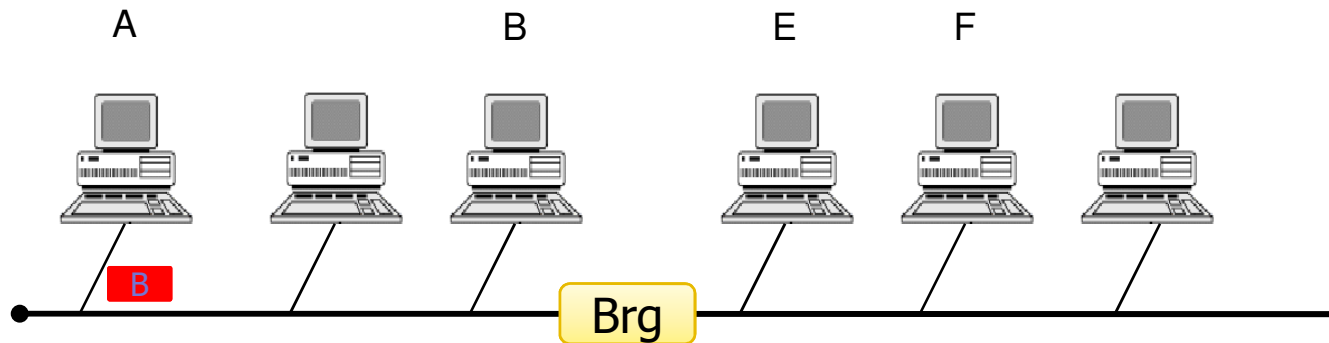
■ یک شبکه یکپارچه

■ عدم فیلتر ننگ



# پل Bridge

- در سطح فیزیکی و پیوند داده
- تقسیم بندی یک شبکه بزرگ
- قابلیت فیلترینگ ترافیک
- بررسی آدرس فیزیکی

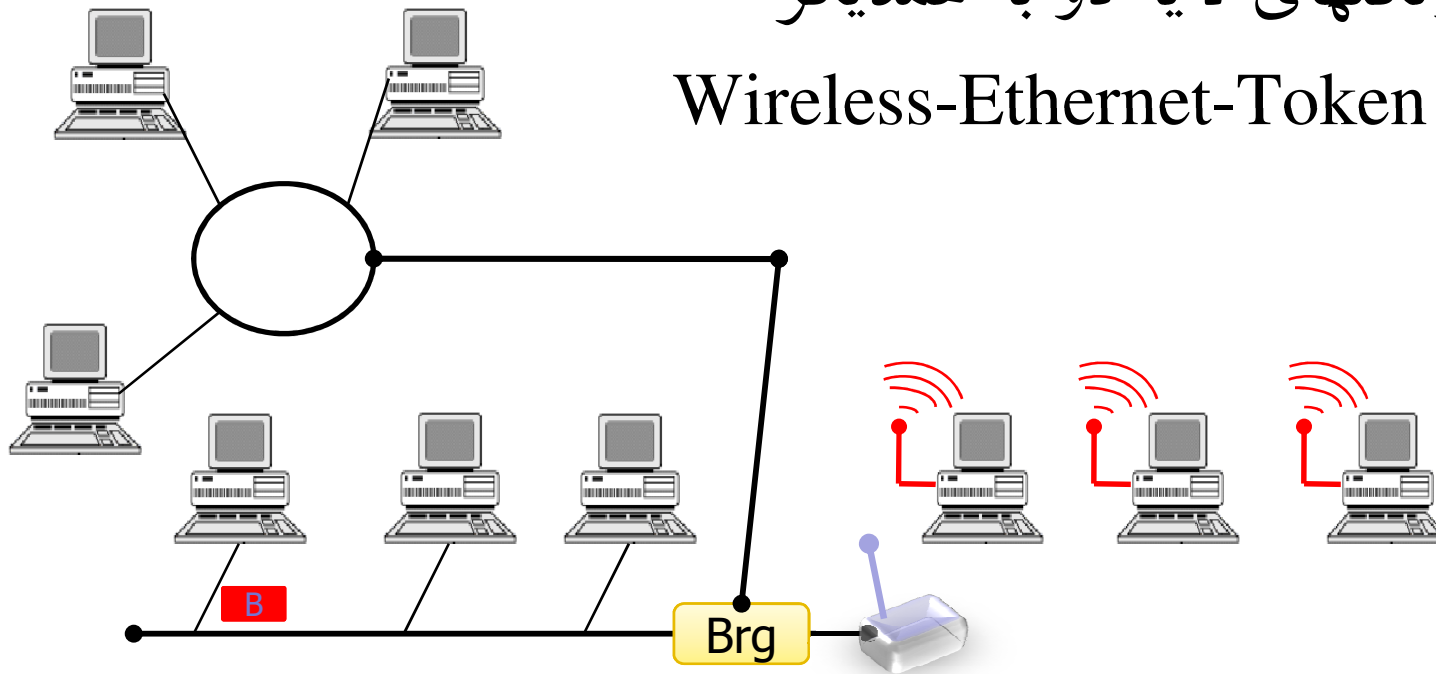


## پل (۲)

- جدول آدرس های فیزیکی تمامی ایستگاه ها
- پل ساده: ورود دستی جدول
  - اضافه و حذف دستی
- پل آموزش گیرنده
  - فراگیری آدرس ها بطور خودکار
- چندین درگاه
  - اعم از ساده یا آموزش گیرنده

## پل (۳)

- ایجاد زیر شبکه های مستقل
- تبدیل پروتکل های لایه دو به همدیگر
- Wireless-Ethernet-Token Ring



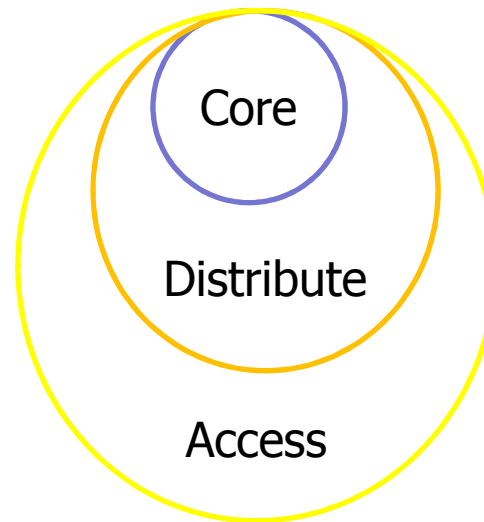
## پل (۴)

- تبدیل قاب های پروتکل ها
- یکسان نبودن سرعت شبکه ها
- بافرینگ
- چندین ارسال به یک شبکه
- تغییر اندازه حداکثر قاب ها
- رمز نگاری و رمز گشایی
- کیفیت خدمت



# هاب و سویچ

- هاب و سویچ به عنوان ابزار ارتباطی شبکه ها
- ساختاری درختی
- لایه های مدیریت شبکه

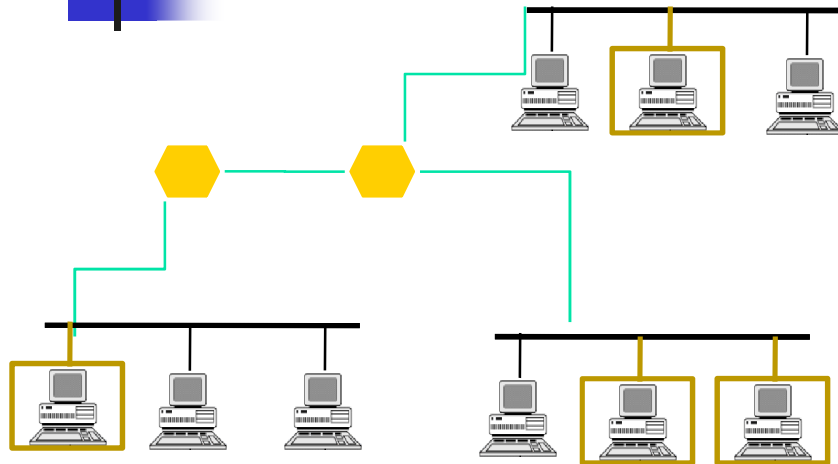




# شبکه های محلی مجازی (VLAN)

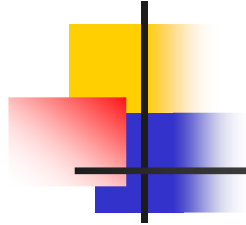
- نیاز به داشتن چند شبکه محلی مجزا
  - عدم انتقال بار ترافیکی شبکه ها به یکدیگر
  - امنیت
  - داده پراکنی (پخش فراگیر)
  - طوفان فریمهای فراگیر
- مشکلات جداسازی تجهیزات
  - هزینه، جابجایی، پیچیدگی
- جدا سازی منطقی شبکه ها

# شبکه های محلی مجازی (VLAN)



- چند VLAN می خواهیم؟
- کدام سیستم کدام VLAN؟
- استاندارد 802.1Q

# مسیریاب



■ عمل در لایه ۳

■ وظیفه عملیات فیلترینگ و هدایت بسته ها به جلو

■ مرتب سازی ترافیک، مدیریت شبکه، نگه داری منابع شبکه

■ الگوریتم مسیریابی

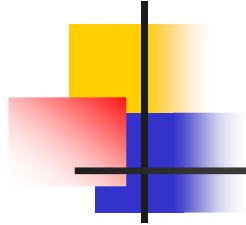
■ بهینه بودن

■ همگرایی سریع

■ پایداری

■ سادگی پیاده سازی

# مسیریاب



- الگوریتم های پویا یا وقتی
  - تغییر تصمیم با تغییر توپولوژی و ترافیک
  - بردار فاصله، RIP، وضعیت لینک، OSPF، EGP
- الگوریتم های ایستا یا غیر وقتی
  - زمان راه اندازی مسیر ها مشخص می گردد.
  - کوتاهترین مسیر، سیل، مبتنی بر جریان



# الگوریتم های ایستا

■ الگوریتم سیل

■ Broadcasting

■ فیلد شمارنده

■ با هر پرش یک مقدار کم می شود.

■ حذف بسته با شمارنده صفر

■ اطلاع از قطر شبکه



# الگوریتم های پویا

■ الگوریتم بردار فاصله (Distance vector)

■ RIP

■ IGRP

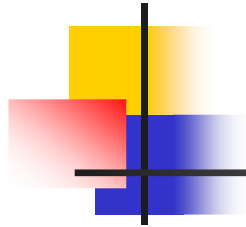
■ در ابعاد کوچک : چند صد زیر شبکه

■ وضعیت اتصال (Link State)

■ OSPF

■ در ابعاد شبکه جهانی

# دروازه



■ Gateway

■ مبدل پروتکل

■ ارتباط دو شبکه با معماری مختلف

■ توپولوژی

■ پروتکل های لایه ای





# کنترل تراکم (Congestion Control)

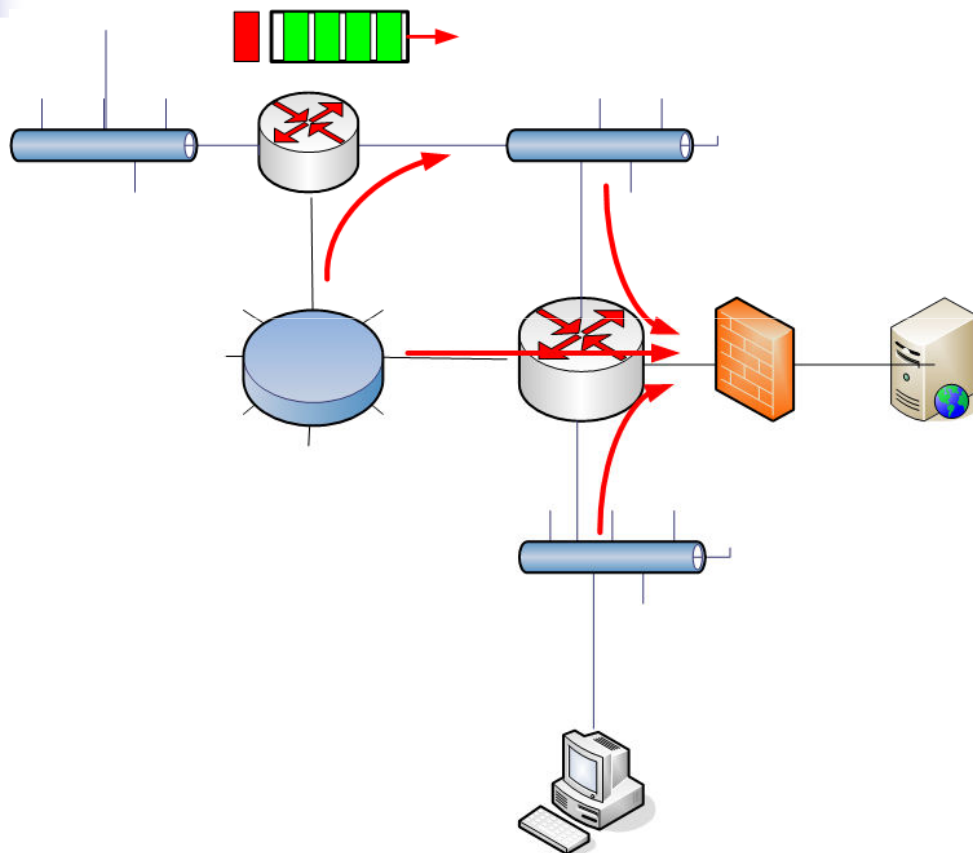
## ■ ارسال در نود های میانی

- عدم ارسال تمامی بسته ها : ذخیره در بافر
- پر شدن بافر نودهای میانی شبکه
- نرسیدن بسته به مقصد : ارسال مجدد بسته توسط فرستنده
- شلوغ تر شدن نودهای میانی: وخیم تر شدن تراکم : خالی نشدن بافر فرستنده

## ■ دلایل عدم ارسال بسته ها در نود های میانی

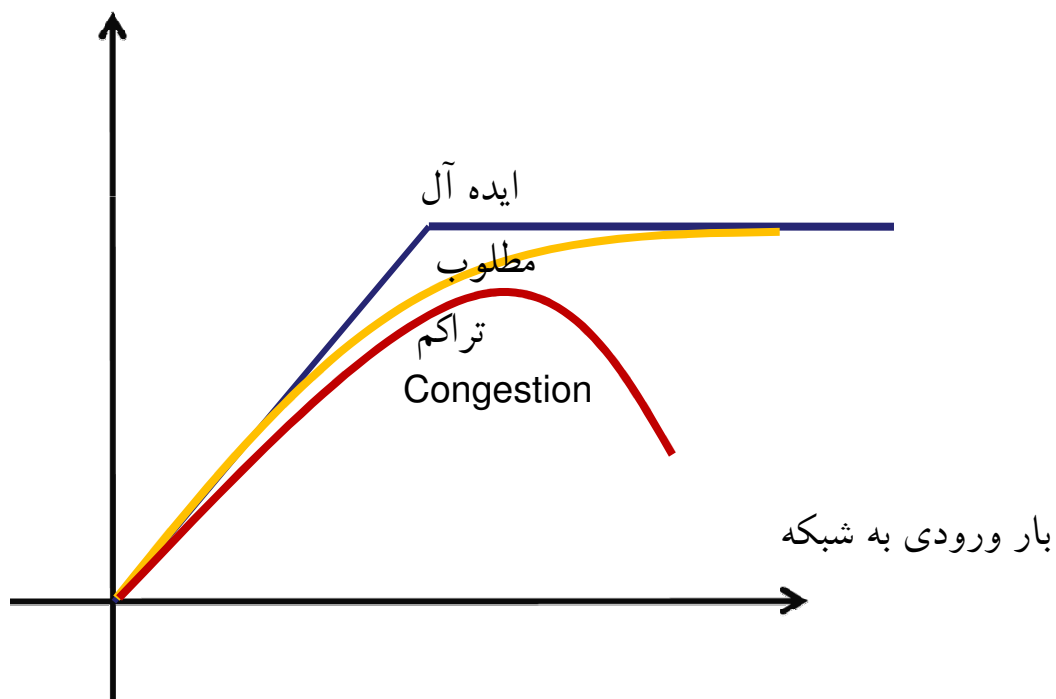
- سرعت پایین پردازش نودهای میانی
- نرخ ورودی بیشتر از خطوط خروجی: کند بودن لینک های خروجی

## کنترل تراکم (۲)



## کنترل تراکم (۳)

بار تحویلی به مقصد





## کنترل تراکم (۴)

- تفاوت کنترل تراکم با جریان

- کنترل تراکم

- کنترل روالهای تمام نودهای شبکه و بافرهای میانی

- جلوگیری از کاهش کارایی شبکه

- کنترل جریان

- فقط بین دو نقطه

- تعدیل سرعت ارسال فرستنده با توجه به سرعت دریافت گیرنده



# آدرس دهی

- هر میزبان در شبکه نیاز به آدرس منحصر بفرد دارد

- نیاز به آدرس دهی منطقی

- مدیریت شبکه ها و مسیریابی

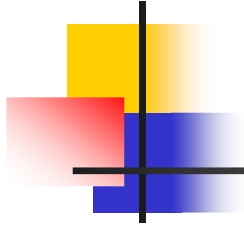
- امکان دسته بندی میزبان ها

- امکان تغییر سخت افزار کارت شبکه

- پروتکل های آدرس دهی : IP, IPX

معروف ترین پروتکل آدرس دهی (IP) Internet Protocol

# آدرس IP



- چهار بایت شامل دو بخش:
  - مشخص کننده شبکه (netid)
  - مشخص کننده میزبان (hostid)
- ۵ کلاس مختلف
  - A, B, C, D, E

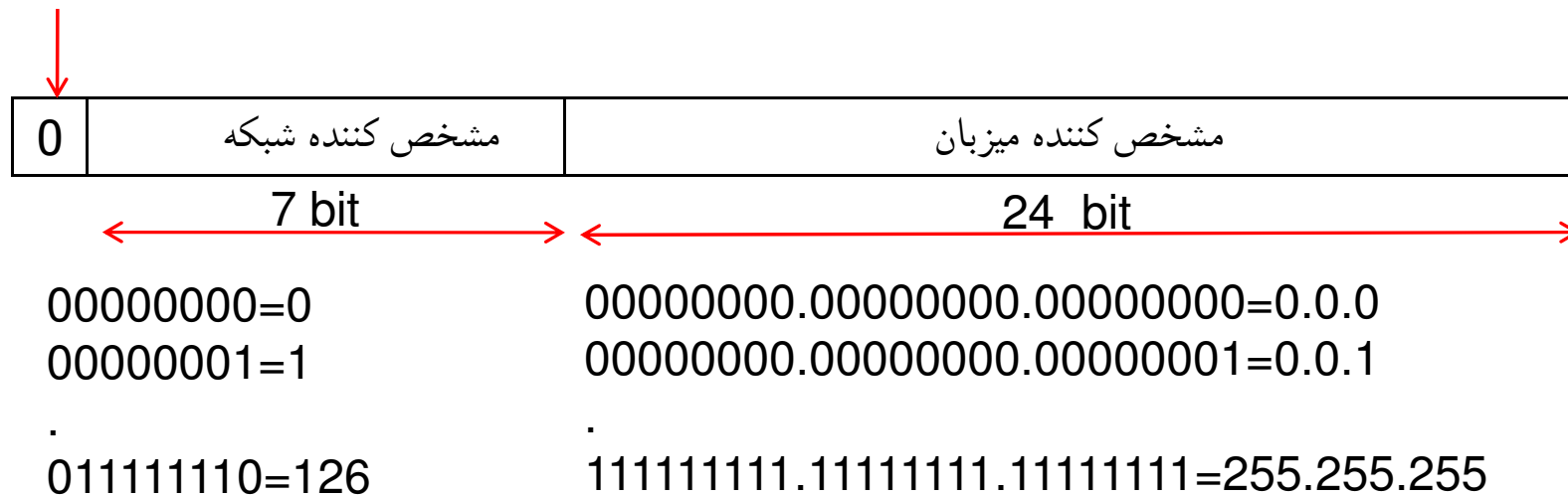
## آدرس IP (۲)

■ کلاس A:

■ تعداد شبکه های کم: ۱۲۶ شبکه

■ توانایی آدرس دهی بیشتر میزبان:  $2^{24}$

مشخص کننده  
کلاس A



## آدرس IP (۳)

### ■ کلاس B:

■ تعداد شبکه ها : ۱۶۳۸۴ شبکه

■ توانایی آدرس دهی میزبان:  $2^{16}$

مشخص کننده  
کلاس B

1	0	مشخص کننده شبکه	مشخص کننده میزبان
---	---	-----------------	-------------------

← 14 bit      16 bit →

10000000.00000000=128.0

10000000.00000001=128.1

10111111.11111111=191.255

00000000.00000000=0.0

00000000.00000001=0.1

11111111.11111111=255.255



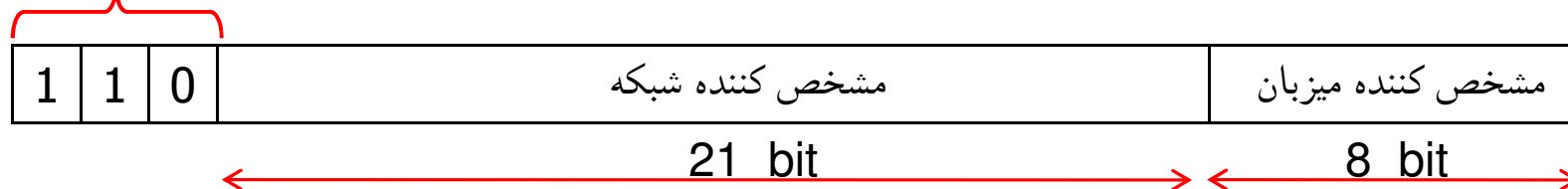
## آدرس IP (۴)

### ■ کلاس C:

■ تعداد شبکه ها :  $2^{21}$  شبکه

■ توانایی آدرس دهی میزبان: ۲۵۶

مشخص کننده  
کلاس C



11000000.00000000.00000000=192.0.0

00000000=0

11000000.00000000.00000001=192.0.1

00000001=1

11011111.11111111.11111111=223.255.255

11111111=255

## آدرس IP (۵)

■ کلاس D:

■ جهت آدرس دهی پخشی : MultiCasting

1	1	1	0	آدرس پخشی
---	---	---	---	-----------

■ کلاس E:

■ جهت رزرو برای آینده

1	1	1	1	0	رزرو
---	---	---	---	---	------

## آدرس IP (۶)

- تمام بیت های شبکه صفر باشد: شبکه میزبان
  - 0.0.0.0: آدرس میزبان به هنگام دریافت آدرس اتوماتیک
  - تمام بیت های مشخص کننده میزبان صفر باشد: خود شبکه
  - تمام بیت های مشخص کننده میزبان یک باشد: تمام میزبان ها
- Broadcast ■
- در کلاس C: عملاً ۲۵۴ میزبان آدرس دهی می شوند.
  - 127.x.x.x: آدرس دهی محلی
  - برگشت به خود میزبان

# زیر شبکه سازی

■ داده پراکنی در شبکه

■ در کلاس C: ۲۵۴ میزبان درگیر می شوند.

■ در کلاس B: ۶۵۵۳۴ میزبان درگیر می شوند.

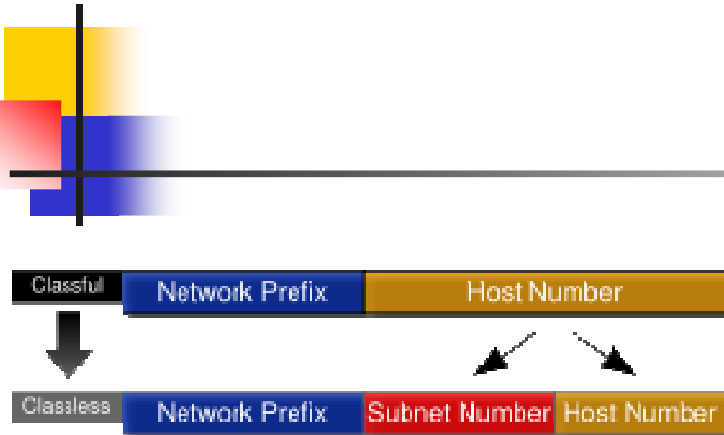
■ ????????

■ ایجاد زیر شبکه های مستقل

■ کاهش تراکم: افزایش کارایی

■ افزایش امنیت

# زیر شبکه سازی



■ تقسیم فضای آدرس دهی میزبان  
■ مثلاً: ۴ زیر شبکه برای کلاس C

Network	Network (binary)	Broadcast address
192.168.5.0/26	11000000.10101000.00000101. <b>00</b> 000000	192.168.5.63
192.168.5.64/26	11000000.10101000.00000101. <b>01</b> 000000	192.168.5.127
192.168.5.128/26	11000000.10101000.00000101. <b>10</b> 000000	192.168.5.191
192.168.5.192/26	11000000.10101000.00000101. <b>11</b> 000000	192.168.5.255

# زیر شبکه سازی

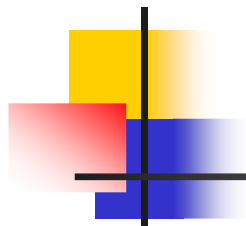
■ subnet mask

■ سمت چپ بیت یک

■ سمت راست بیت صفر

■ مثلا :  $11111111.11111111.11111111.00000000=255.255.255.0$

	Dot-decimal Address	Binary
Full Network Address	192.168.5.130	11000000.10101000.00000101.10000010
Subnet Mask	255.255.255.192	11111111.11111111.11111111.11000000
Network Portion	192.168.5.128	11000000.10101000.00000101.10000000
Host Portion	0.0.0.2	00000000.00000000.00000000.00000010



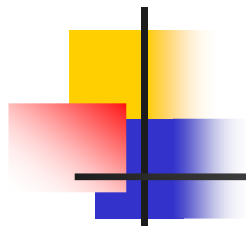
## ■ دلایل ارائه ویرایش جدید IP

- گسترش اینترنت
- ترکیب مخابرات در اینترنت
- افزایش امنیت (خصوصا ارتباط بی سیم)
- توجه بیشتر به کیفیت سرویس

## ■ ۱۶ بیت برای آدرس دهی

■  $10^{38} * 3$  آدرس

# خلاصه فصل



- وظایف لایه شبکه
- ارتباط میان شبکه ها
- ارتباط LAN با LAN
- LAN با WAN
- WAN با WAN
- دو LAN از طریق WAN
- ابزارهای ارتباطی : تقویت کننده، پل، سویچ، مسیریاب، دروازه
- کنترل تراکم
- آدرس دهی و کلاس بندی IP