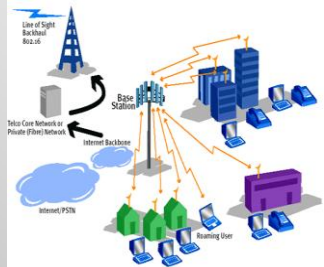




www.shutterstock.com - 24113755



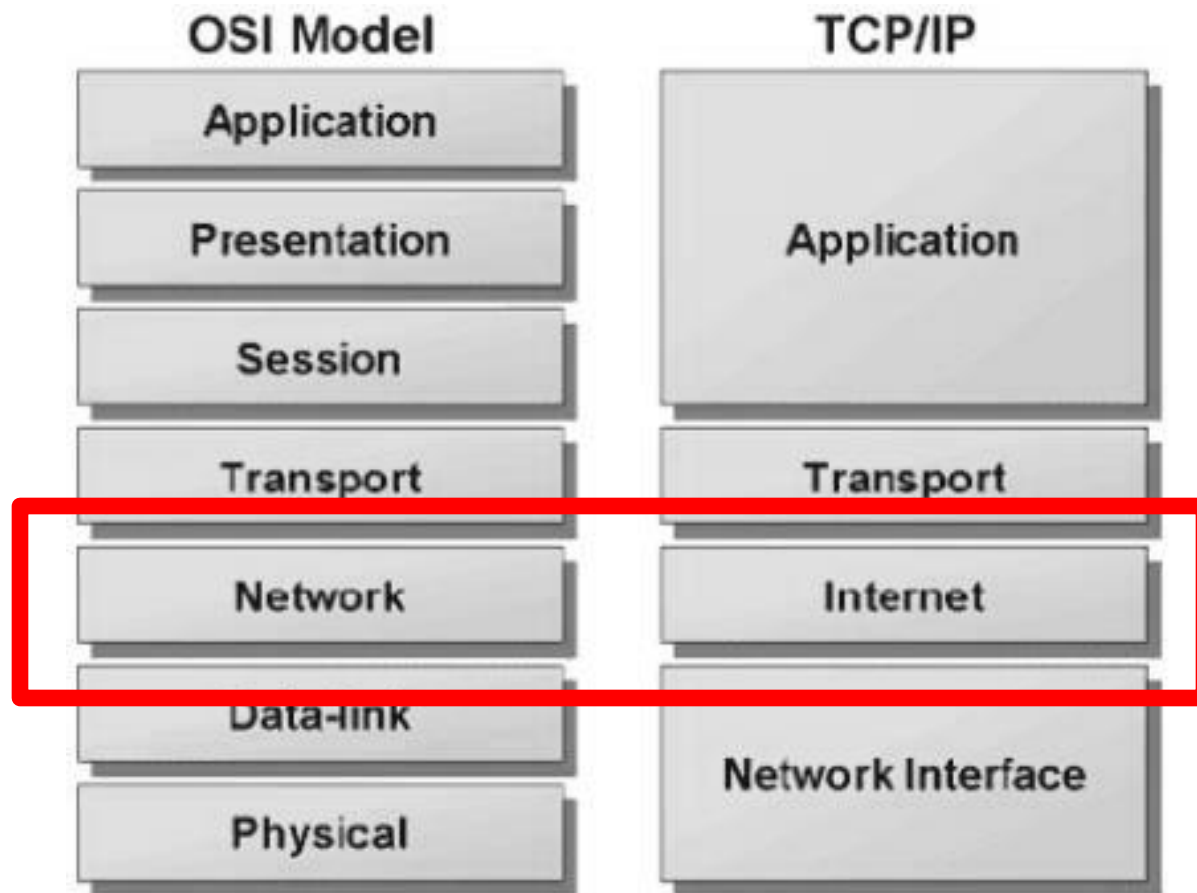
# معماری شبکه

## لایه IP در مدل TCP/IP

تهیه و تنظیم:  
دکتر سیدرضا کامل

# دیدگاه های نرم افزارى شبکه

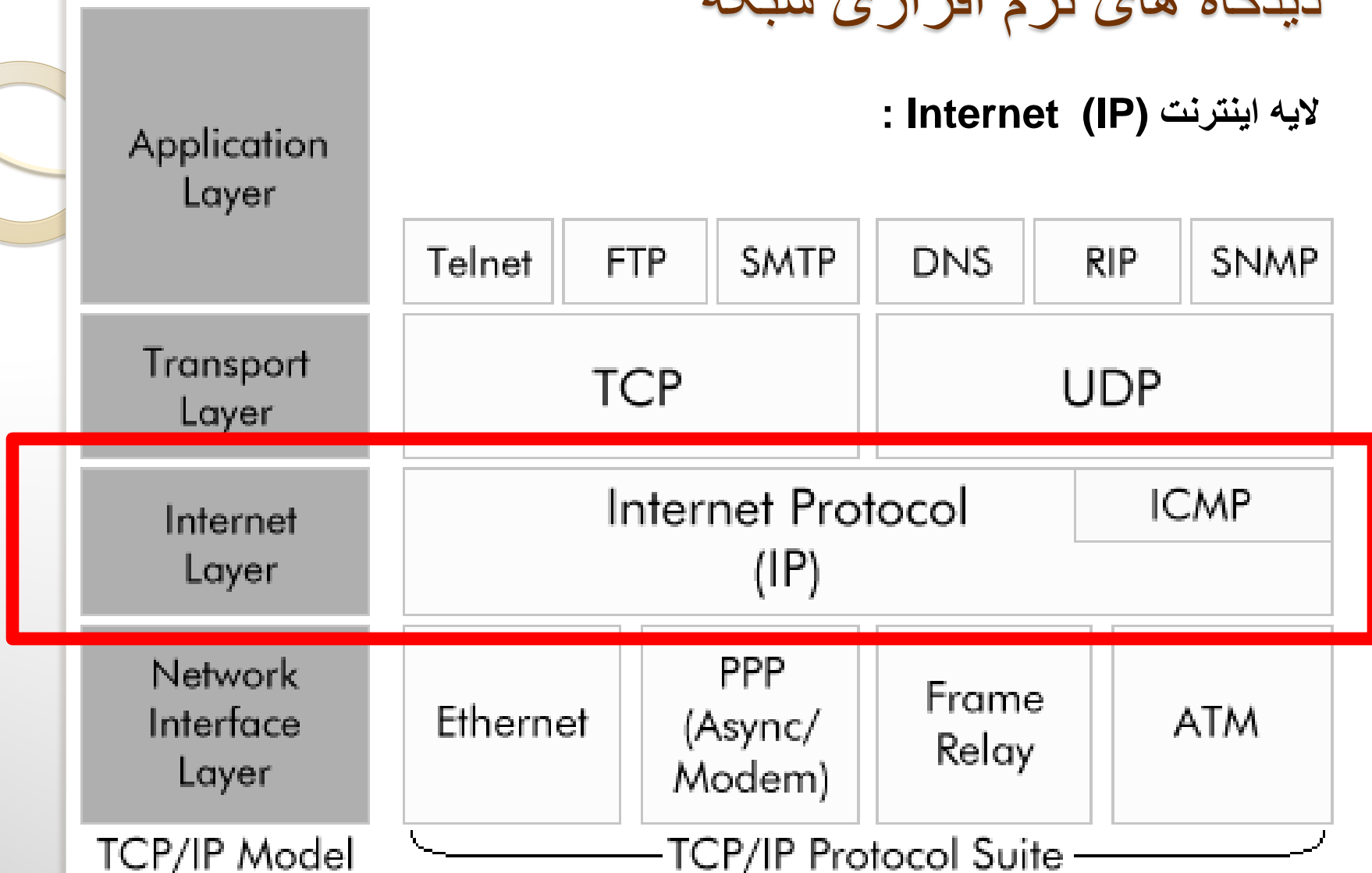
مدل مرجع TCP/IP :



TCP/IP and the OSI model

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

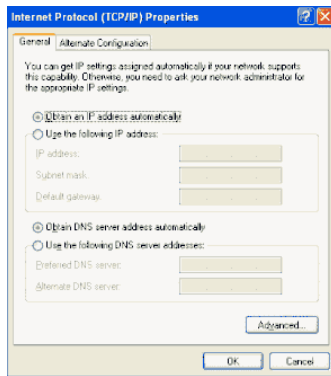
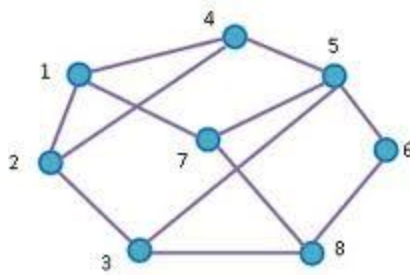
لایه اینترنت (IP) : Internet



# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

## لایه اینترنت (IP) : Internet

- معادل لایه شبکه (لایه 3) در مدل OSI می باشد
- ذاتاً خدمات بدون اتصال و غیر قابل اطمینان
- کنترل عملکرد زیر شبکه ارتباطی در قالب ساختار یک گراف
- نظام آدرس دهی یکپارچه در کل شبکه (IP Addresses)
- مسیریابی بسته ها (IP Packets) از میزبانی به میزبان دیگر بر روی گراف شبکه، از مبدا به مقصد (Routing)
- کنترل ترافیک (Load Balancing)
- کنترل ازدحام (Congestion Control)
- در این لایه بسته ها (IP Packets) ممکن است به ترتیب به مقصد نرسند یا هرگز نرسند (گم شوند)

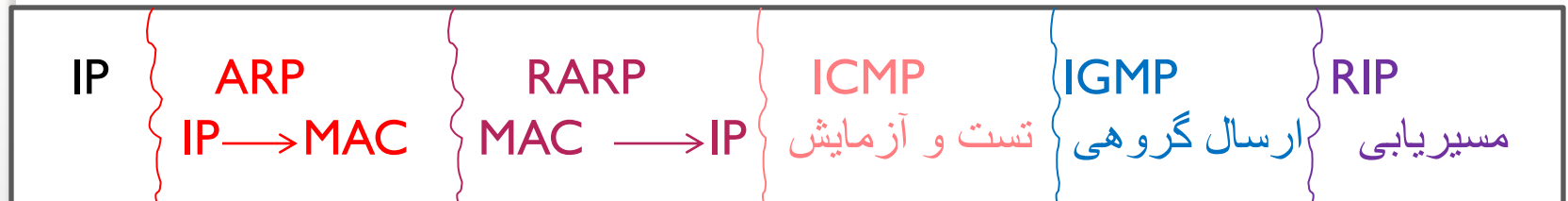


# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

## لایه اینترنت (IP) : Internet

ساختار این لایه در شکل زیر نمایش داده شده که به معرفی پروتکل های مهم این لایه می پردازیم:

### ساختار لایه IP در مدل TCP/IP و پروتکل های مهم آن



# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

## پروتکل (IP) Internet Protocol:

- پروتکل IP مهمترین پروتکل این لایه (لایه 3 ای) می باشد
- کلیه انتقالات بسته ها از مبدا به مقصد بر روی شبکه از طریق این پروتکل انجام می شود
- سایر پروتکل های این لایه پروتکل های کمکی هستند و کاربرد خاصی دارند
- بنابراین هر میزبانی که بخواهد از طریق شبکه های TCP/IP با میزبانهای دیگر ارتباط برقرار کند، باید این پروتکل را دقیقا با یک استاندارد یکپارچه پیاده سازی کند و بشناسد
- برای برقراری ارتباط از طریق این پروتکل، میزبانها نیاز به یک آدرس IP منحصر به فرد در شبکه دارند که هویت آنهاست
- بسته های IP، پس از تولید برچسب آدرس مبدا (Source Address) و آدرس مقصد (Destination Address) خورده و در شبکه رها می شوند تا توسط مسیریابها (Routes) مسیریابی شوند

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

## پروتکل (IP) Internet Protocol:

- پروتکل IP مهمترین پروتکل این لایه (لایه 3 ای) می باشد
- کلیه انتقالات بسته ها از مبدا به مقصد بر روی شبکه از طریق این پروتکل انجام می شود
- سایر پروتکل های این لایه پروتکل های کمکی هستند و کاربرد خاصی دارند
- بنابراین هر میزبانی که بخواهد از طریق شبکه های TCP/IP با میزبان های دیگر ارتباط برقرار کند، باید این پروتکل را دقیقاً با یک استاندارد یکپارچه پیاده سازی کند و بشناسد
- برای برقراری ارتباط از طریق این پروتکل، میزبانها نیاز به یک آدرس IP منحصر به فرد در شبکه دارند که هویت آنهاست

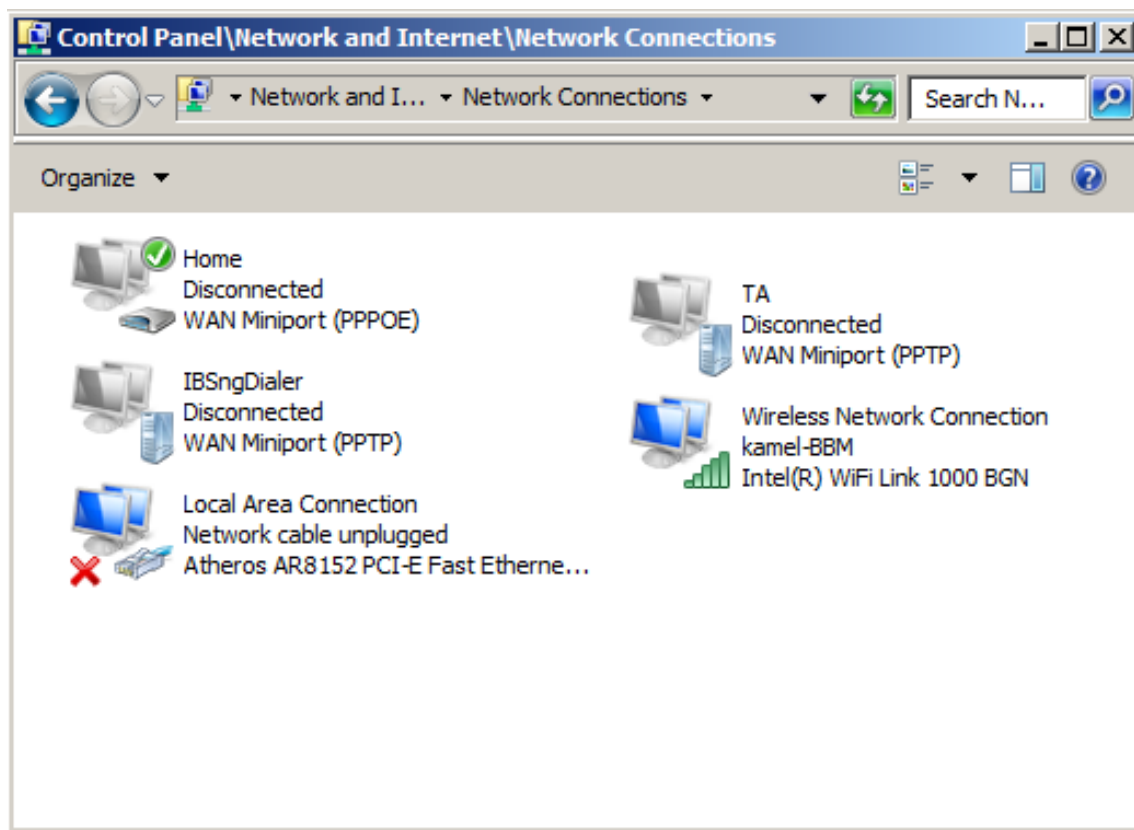
- بسته های IP، پس از تولید برچسب **آدرس مبدا (Source Address) و آدرس مقصد** (Destination Address) خورده و در شبکه رها می شوند تا توسط مسیریابها (Routes)

مسیریابی شوند

**بحث خواهد شد**

# پروتکل (IP) Internet Protocol

## دیدگاه های نرم افزاری شبکه





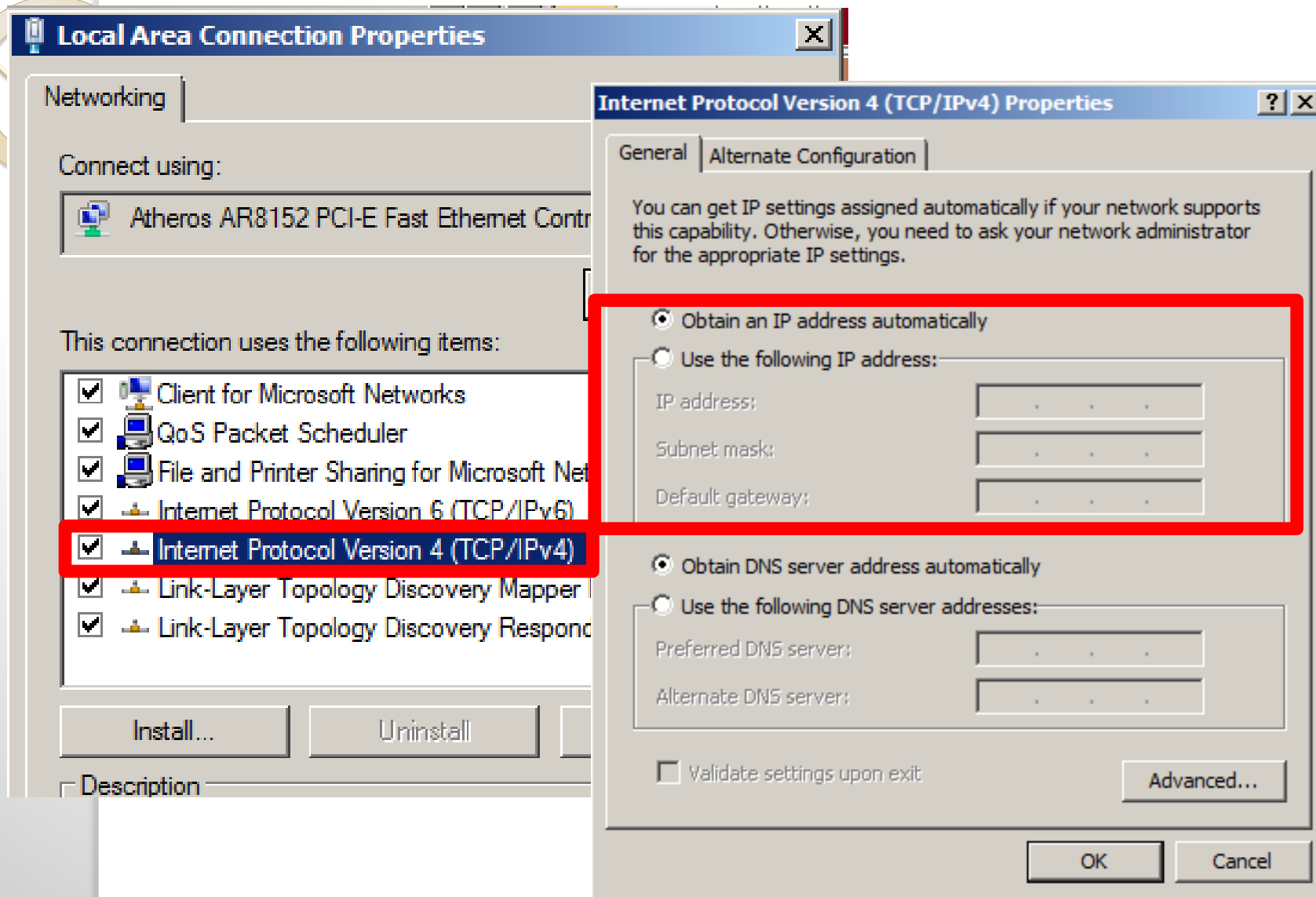
# پروتکل (IP) Internet Protocol

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

The image shows a Windows Control Panel window titled "Control Panel\Network and Internet" with a "Network and I..." breadcrumb. Under the "Organize" section, three network connections are listed: "Home Disconnected WAN Miniport (PPPOE)", "IBSngDialer Disconnected WAN Miniport (PPTP)", and "Local Area Connection Network cable unplugged Atheros AR8152 PCI-E Fast Eth". A red circle highlights the "Local Area Connection" entry. A context menu is open over this entry, with "Properties" selected. To the right, the "Local Area Connection Properties" dialog box is open, showing the "Networking" tab. Under "Connect using:", "Atheros AR8152 PCI-E Fast Ethernet Controller (NDIS 6.2)" is selected. Below, "This connection uses the following items:" lists several components, with "Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)" highlighted by a red rectangle. Other items include Client for Microsoft Networks, QoS Packet Scheduler, File and Printer Sharing for Microsoft Networks, Internet Protocol Version 6 (TCP/IPv6), Link-Layer Topology Discovery Mapper I/O Driver, and Link-Layer Topology Discovery Responder. Buttons for "Install...", "Uninstall", and "Properties" are visible at the bottom of the dialog.

# پروتکل (IP) Internet Protocol

## دیدگاه های نرم افزاری شبکه



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Windows IP Configuration

Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . . . . . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::d3d:1849:1d7a:8979%11
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.2
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . . . . . : mshome.net
```

C:\>ipconfig

C:\>ipconfig /all

# پروتکل (IP) Internet Protocol

## دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe

Windows IP Configuration

Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:

    Connection-specific DNS Suffix . : 
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.2
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . : mshome.net
```

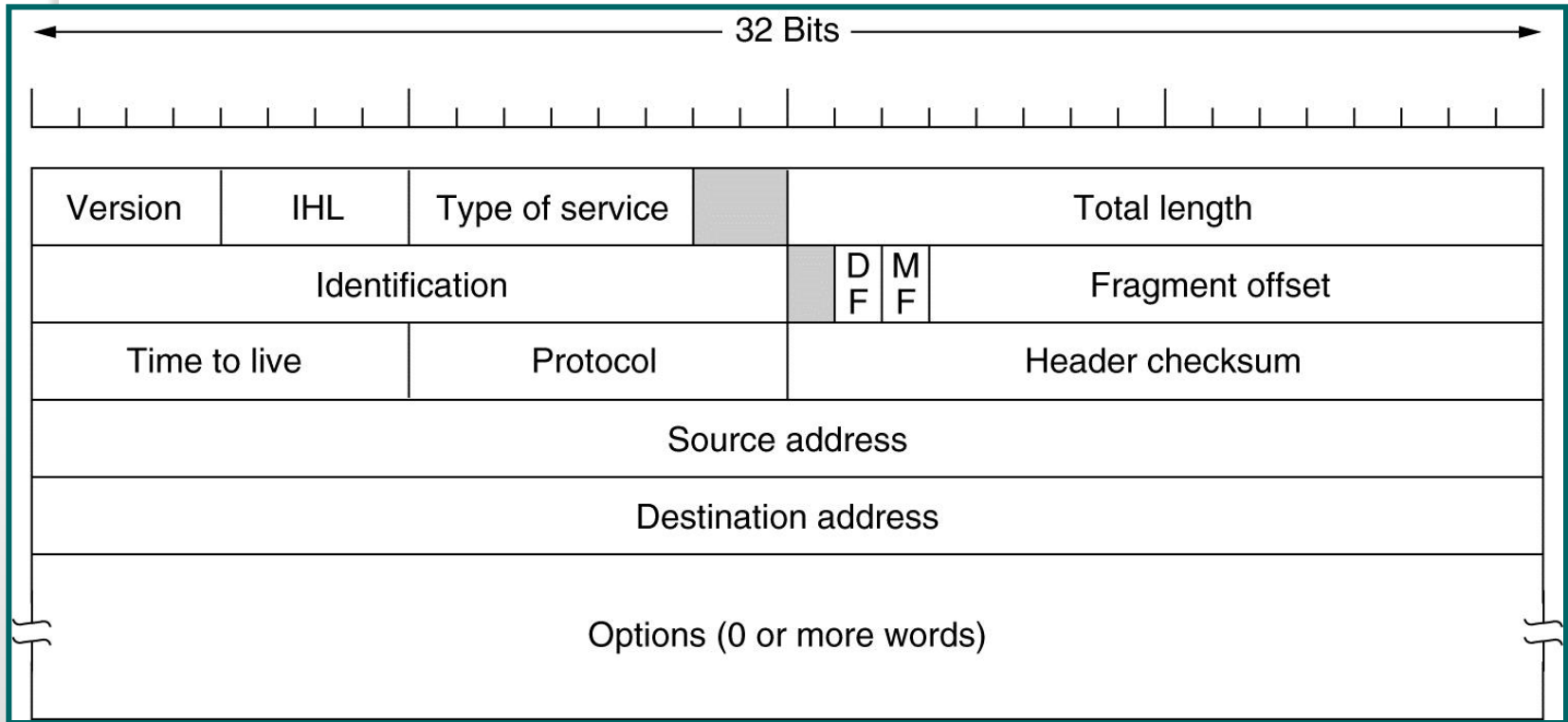
```
C:\>ipconfig
```

```
C:\>ipconfig /all
```

آدرسهای (IP) IP Addresses و مفاهیم مرتبط با آنها:

- قالب آدرس های IP در نسخه 4 اینترنت
- تفاوت IPv6 و IPv4
- نحوه تخصیص آدرس های IP در شبکه های داخلی (مستقل از اینترنت)
- نحوه تخصیص آدرس های IP در شبکه اینترنت
- کلاسهای IP (IP Classes) ، آدرس های خاص و مفهوم Classless
- مفهوم آدرس Gateway در تنظیمات آدرس
- مفهوم Subnet Mask و شکستن شبکه ها به زیر شبکه ها

# قالب بسته IP



## فیلد Version

- چهار بیت

- مشخص کننده نسخه پروتکل IP

نسخه شماره 4 پروتکل IP Version= 0100

نسخه شماره 6 پروتکل IP

## فیلد IHL (IP Header Length)

- چهار بیتی

- مشخص کننده طول کل سرآیند بسته بر مبنای کلمات 32 بیتی

- حداقل مقدار فیلد IHL عدد 5

## فیلد Type of service

■ فیلد 8 بیتی

■ مشخص کننده درخواست سرویس ویژه‌ای توسط ماشین میزبان از مجموعه زیرشبکه برای ارسال دیتاگرام



بخشهای فیلد:

P2	P1	P0	D	T	R	-	-
تقدم بسته			تاخیر	توان خروجی	قابلیت اطمینان	بلااستفاده	





## فیلد Total Length

- فیلد 16 بیتی
- مشخص کننده طول کل بسته IP (مجموع اندازه سرآیند و ناحیه داده)
- حداکثر طول کل بسته IP 65535 بایت

## فیلد Identification

- فیلد 16 بیتی
- مشخص کننده شماره یک دیتاگرام واحد

## فیلد Fragment Offset

### الف) بیت DF (Don't Fragment):

با یک شدن این بیت در یک بسته IP هیچ مسیریابی اجازه قطعه قطعه نمودن بسته را ندارد

### ب) بیت MF (More Fragment):

**MF=0** : مشخص کننده آخرین قطعه IP از یک دیتاگرام

**MF=1** : وجود قطعات بعدی از یک دیتاگرام

### ج) Fragment offset

○ 13 بیتی

○ نشان دهنده شماره ترتیب هر قطعه از یک دیتاگرام شکسته شده

○ حداکثر تعداد قطعات یک دیتاگرام 8192

## فیلد Time To Live

▪ فیلد 8 بیتی

▪ مشخص کننده طول عمر بسته IP

▪ حداکثر طول عمر بسته IP = 255

## فیلد پروتکل

▪ نشان دهنده شماره پروتکل لایه بالاتر متقاضي ارسال دیتاگرام

▪ فیلد 8 بیتی

## فیلد Header Ckecksum

- فیلد 16 بیتی

- کشف خطاهای احتمالی در سرآیند هر بسته IP

**روش محاسبه کد کشف خطا:**

جمع کل سرآیند به صورت دو بایت دو بایت

حاصل جمع به روش مکمل یک منفی می گردد

**Header Ckecksum** قرارگرفتن عدد منفی حاصله در فیلد

## Source Address فيلد

- فيلد 32 بيتي

- مشخص کننده آدرس ماشين مبدأ

## Destination Address فيلد

- فيلد 32 بيتي

- مشخص کننده آدرس IP ماشين مقصد

## فیلد Payload

قرارگرفتن داده های دریافتی از لایه بالاتر در این فیلد

## فیلد اختیاری Option

- حداکثر 40 بایت

- محتوی اطلاعات جهت یافتن مسیر مناسب توسط مسیریابها

## آدرسها در اینترنت و اینترنت

شناسایی تمام ابزار شبکه (ماشینهای میزبان, مسیریابها, چاپگرهای شبکه) در اینترنت با یک آدرس **IP**

**IP** آدرس

• 32 بیتی

• پرارزترین بایت آدرس **IP** مشخص کننده کلاس آدرس

• نوشتن آدرسهای **IP** به صورت چهار عدد دهدهی که با نقطه از هم جدا شده اند جهت سادگی نمایش