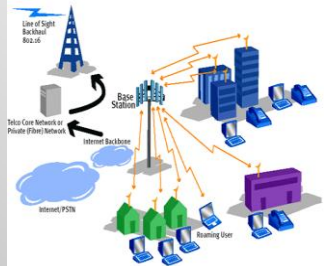




www.shutterstock.com - 24113755



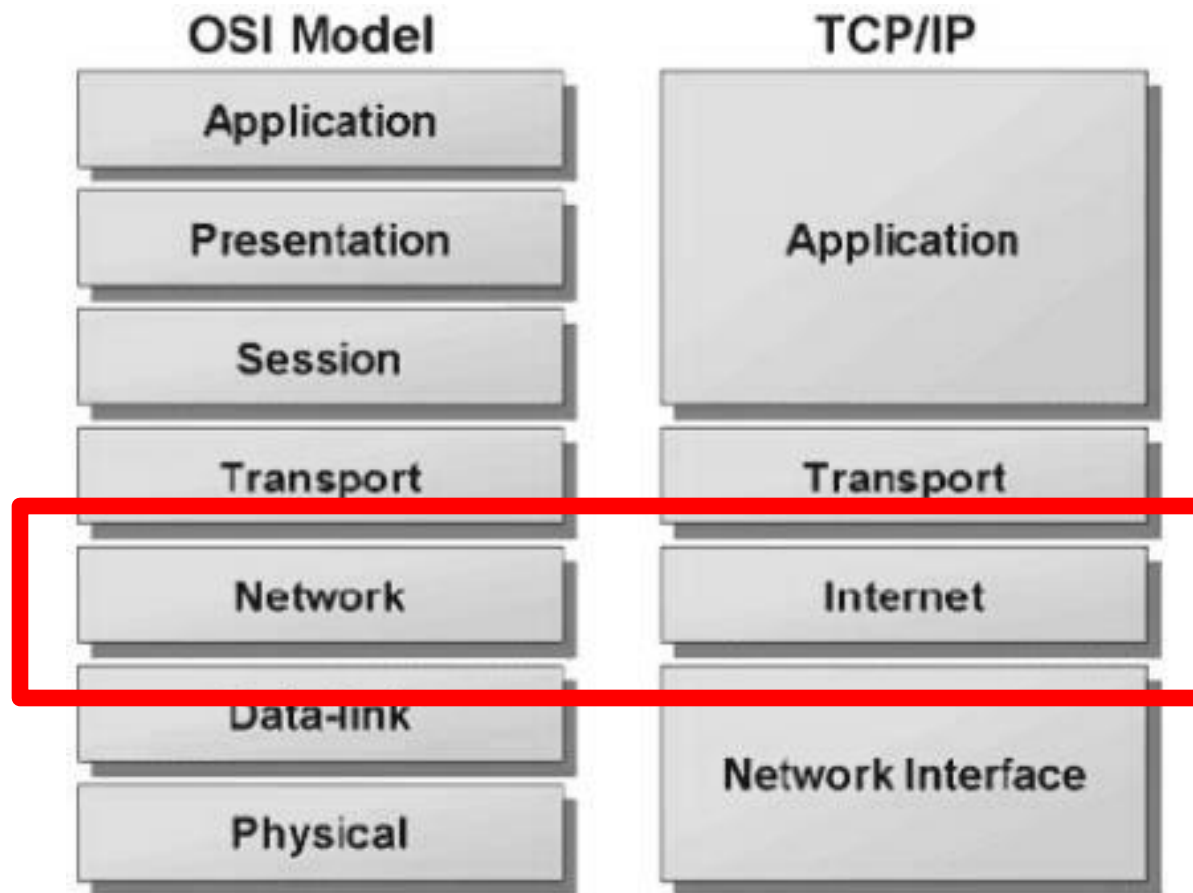
معماری شبکه

لایه IP در مدل TCP/IP

تهیه و تنظیم:
دکتر سیدرضا کامل

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

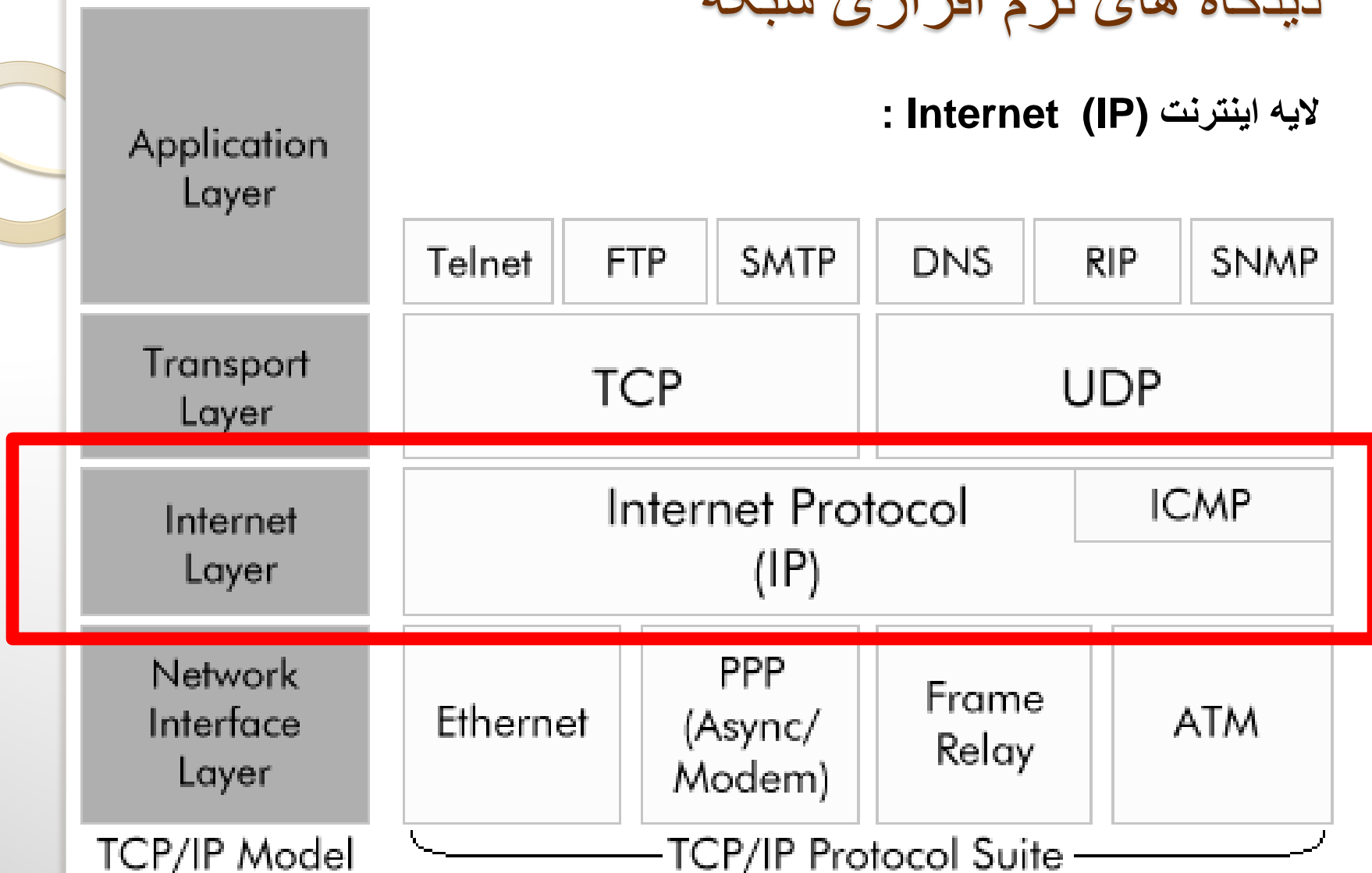
مدل مرجع TCP/IP :



TCP/IP and the OSI model

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

لایه اینترنت (IP) : Internet

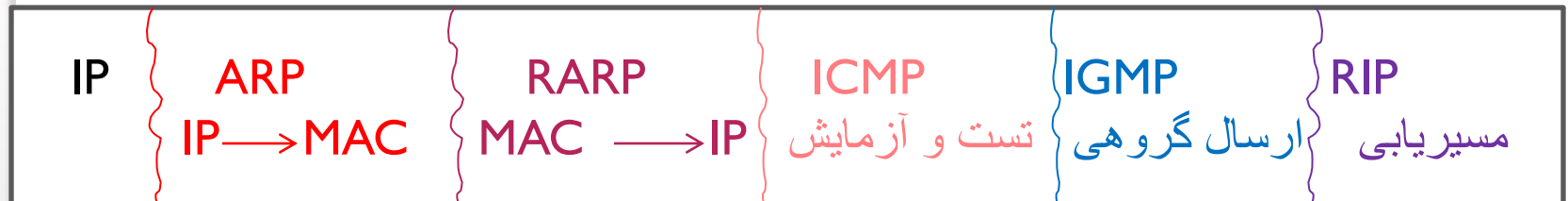


دیدگاه های نرم افزاری شبکه

لایه اینترنت (IP) : Internet

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



سایر مفاهیم مرتبط با آدرس های IP:

- آدرس های معتبر و غیر معتبر
- مفاهیم NAT, Proxy و VPN

سایر مفاهیم مرتبط با آدرس های IP:

- آدرس های معتبر و غیر معتبر
- مفاهیم NAT, Proxy و VPN

To convert invalid IP addresses to valid IP addresses:

- NAT
- Proxy
- Tunneling
- ...

سایر مفاهیم مرتبط با آدرس های IP:

- آدرس های معتبر و غیر معتبر
- مفاهیم NAT, Proxy و VPN

To convert invalid IP addresses to valid IP addresses:

- NAT

**Non-routable
On the Internet**

**Routable
On the Internet**

- Proxy

- Tunneling

- ...

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
^C  
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com
```

```
Tracing route to eu-fp3.wai.b.yahoo.com [87.248.112.181]  
over a maximum of 30 hops:
```

1	3 ms	1 ms	1 ms	192.168.1.1
2	50 ms	50 ms	50 ms	192.168.90.1
3	53 ms	54 ms	54 ms	192.16.94.1
4	54 ms	54 ms	54 ms	172.16.35.4
5	54 ms	54 ms	54 ms	dci-mashhad.aftab.ws [82.115.22.1]
6	54 ms	54 ms	54 ms	217.219.64.115
7	54 ms	54 ms	54 ms	217.218.158.42
8	54 ms	54 ms	54 ms	10.10.53.61
9	54 ms	54 ms	54 ms	static.turktelekom.com.tr [212.156.200.193]
10	200 ms	177 ms	170 ms	turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.telia.net [193.202.193.200]
11	212 ms	200 ms	200 ms	adm-b5-link.telia.net [80.239.193.200]
12	276 ms	279 ms	280 ms	yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net [80.239.193.200]
13	298 ms	314 ms	305 ms	UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.196.65.13]
14	298 ms	293 ms	292 ms	ae-1.msrl.ird.yahoo.com [66.196.67.14]
15	300 ms	303 ms	307 ms	te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.248.112.15]
16	309 ms	324 ms	325 ms	ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.112.16]

Invalid IP Addresses

Can not be routed
on the Internet

Trace complete.

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
^C
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com

Tracing route to eu-fp3.wai.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms  0 ms  0 ms  192.168.1.1
  1  3 ms  1 ms  1 ms  192.168.90.1
  2  50 ms  50 ms  50 ms  192.168.94.1
  3  53 ms  54 ms  54 ms  172.16.35.4
  4  54 ms  54 ms  54 ms  dej-mashhad-rtab.ws [82.115.22.1]
  5  54 ms  54 ms  54 ms  217.219.64.115
  6  54 ms  54 ms  54 ms  217.218.158.42
  7  54 ms  54 ms  54 ms  10.10.53.61
  8  54 ms  54 ms  54 ms  static.turktelekom.com.tr [212.156.
  9  54 ms  54 ms  54 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.tel
10  54 ms  54 ms  54 ms  .193.202]
11  212 ms  200 ms  200 ms  adm-b5-link.telia.net [80.239.193.
12  276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net
58]
13  298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.
14  298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msrl.ird.yahoo.com [66.196.67
15  300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.24
16  309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.1

Trace complete.
```

Valid IP Addresses
Class B

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
^C
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com

Tracing route to eu-fp3.wai.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:

  0  3 ms  1 ms  1 ms  192.168.1.1
  1  50 ms  50 ms  50 ms  192.168.90.1
  2  53 ms  54 ms  54 ms  172.16.21.1
  3  54 ms  54 ms  54 ms  172.16.35.4
  4  54 ms  54 ms  54 ms  82.115.22.1
  5  54 ms  54 ms  54 ms  217.219.64.115
  6  54 ms  54 ms  54 ms  217.219.150.40
  7  54 ms  54 ms  54 ms  10.10.53.61
  8  54 ms  54 ms  54 ms  static.turktelekom.com.tr [212.156.
  9  54 ms  54 ms  54 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.tel
10  54 ms  54 ms  54 ms  .193.202]
11  212 ms  200 ms  200 ms  adm-b5-link.telia.net [80.239.193.
12  276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net
58]
13  298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.
14  298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msrl.ird.yahoo.com [66.196.67
15  300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.24
16  309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.1

Trace complete.
```

Valid IP Addresses
Class C

C:\Windows\system32\cmd.exe

```
^C
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com

Tracing route to eu-fp3.wai.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:

  0  3 ms    1 ms    1 ms    192.168.1.1
  1  50 ms   50 ms   50 ms   192.168.90.1
  2  53 ms   54 ms   54 ms   172.16.21.1
  3  53 ms   54 ms   54 ms   172.16.35.4
  4  53 ms   54 ms   54 ms   dci-mashhad.aftab.ws [82.115.22.1]
  5  53 ms   54 ms   54 ms   217.219.64.115
  6  53 ms   54 ms   54 ms   217.219.158.12
  7  53 ms   54 ms   54 ms   10.10.53.61
  8  53 ms   54 ms   54 ms   static.turktelekom.com.tr [212.156.
  9  53 ms   54 ms   54 ms   turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.tel
 10  53 ms   54 ms   54 ms   .193.202]
 11  212 ms  200 ms  200 ms  adm-b5-link.telia.net [80.239.193.
 12  276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net
 58]
 13  298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.
 14  298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msrl.ird.yahoo.com [66.196.67
 15  300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.24
 16  309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.1

Trace complete.
```

Valid IP Addresses
Class A

سایر مفاهیم مرتبط با آدرس های IP:

- آدرس های معتبر و غیر معتبر
- مفاهیم NAT, Proxy و VPN

To convert invalid IP addresses to valid IP addresses:

- NAT
- Proxy
- Tunneling
- ...

NAT

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

The screenshot shows a Google search page. The search bar contains the text "what is my IP address?". A red box highlights the search bar. Below the search bar, the search results are displayed. A red arrow points from a red box at the bottom of the page to the search result "What Is My IP Address? Lookup IP, Hide IP, Change IP, Trace IP and ...".

Search results for "what is my IP address?":

- Search results: About 1,880,000,000 results (0.25 seconds)
- Did you mean: [what is my IP address?](#)
- [What Is My IP Address? Lookup IP, Hide IP, Change IP, Trace IP and ...](#)
[whatismyipaddress.com/](#)
IP address lookup, location, proxy detection, email tracing, IP hiding tips, blacklist check, speed test, and forums. Find, get, and show **my IP address**.

So, What is my **valid** IP Address?

NAT

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

So, What is my **valid** IP?

The screenshot shows a web browser with two tabs. The active tab is 'What is My IP Address? Looku'. The address bar shows the URL: www.google.com/#rlz=1C2GGGE_enIR445NL455&hl=en&source=hp&q=what+is+my+IPaddress%63F&btnG=Go. The search results show the 'What is My IP Address?' website. The page title is 'What is My IP Address? (Now detects many proxy servers)'. The main content area displays a map of Iran with a red location pin in the Mashhad region. To the right of the map, the IP information is listed: IP Information: **31.25.88.189**, ISP: Toos-Ashena Co. Ltd., Organization: Toos-Ashena Co. Ltd., Connection: Services: **None Detected**, City: Mashhad, Region: Khorasan, Country: Iran, Islamic Republic of. Below the IP information, there is a text box containing '31.25.88.189' and a button labeled 'Additional IP'. At the bottom of the page, there is a link: 'Location not accurate? Try: [Update IP Location](#)'. The page footer contains the text 'What is an IP address?' and 'Dr Seyed Reza Kamel'.

NAT

شبکه

**I am
HERE
In the world**



IP Information: 31.25.88.189

ISP: Toos-Ashena Co. Ltd.

Organization: Toos-Ashena Co. Ltd.

Connection:

Services: None Detected

City: Mashhad

Region: Khorasan

Country: Iran, Islamic Republic of

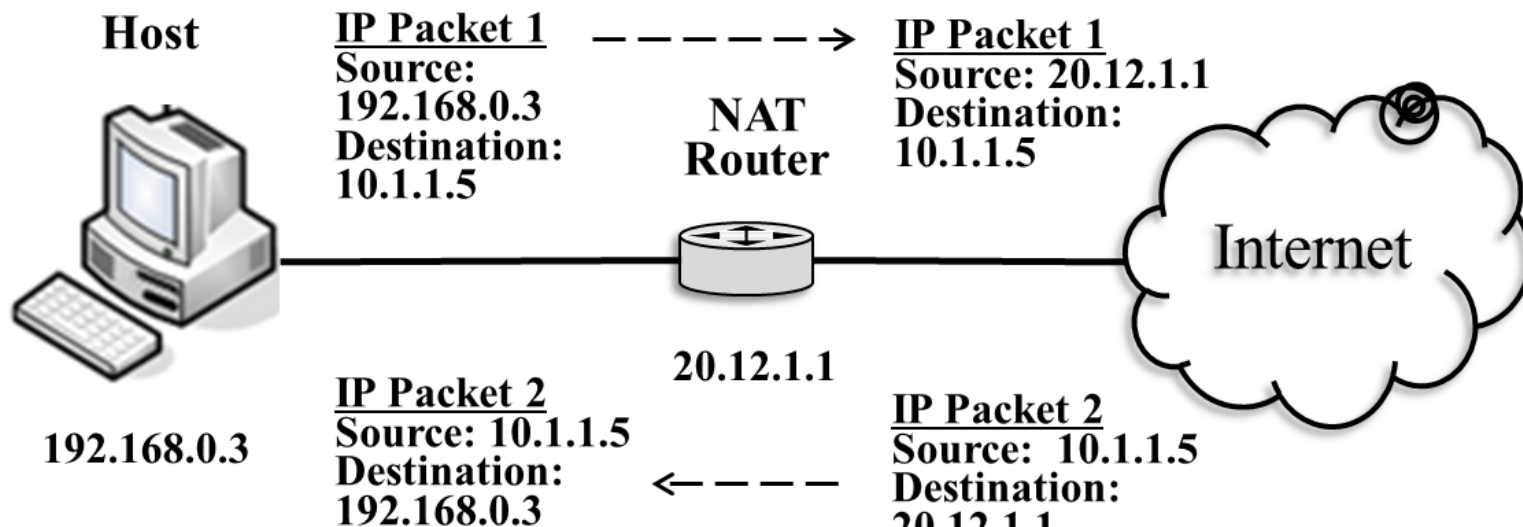
31.25.88.189

Additional I

NAT

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

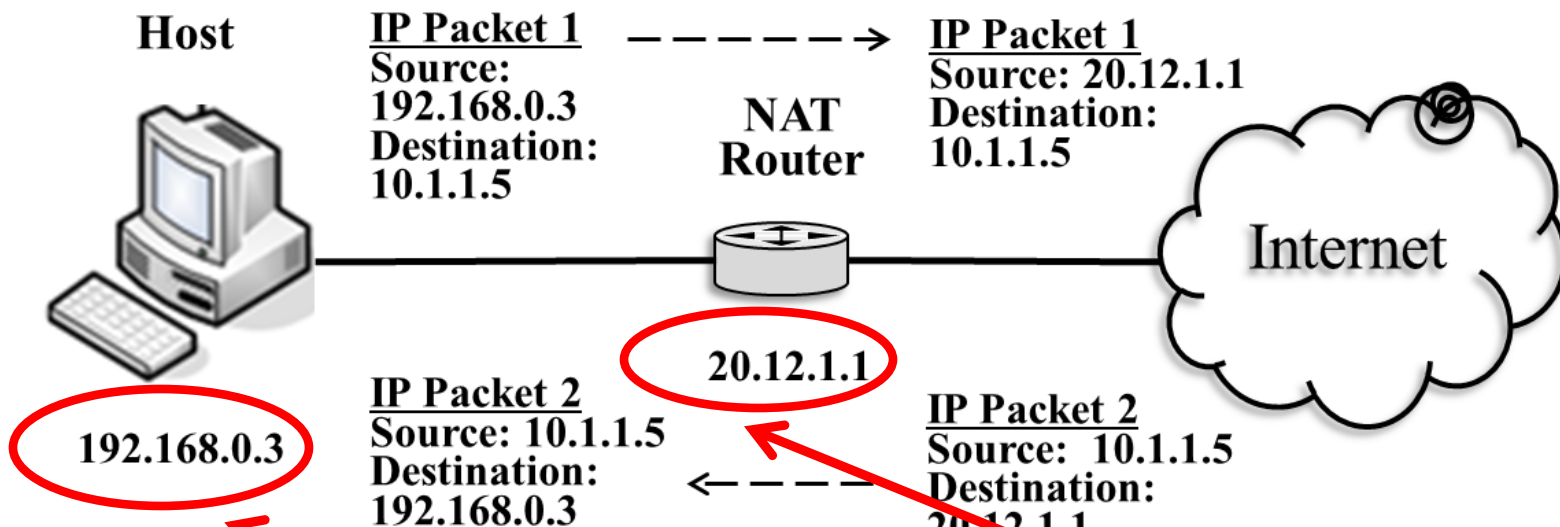
NAT Service



NAT

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

NAT Service



To convert invalid IP addresses to valid IP addresses:

سایر مفاهیم مرتبط با آدرس های IP:

- آدرس های معتبر و غیر معتبر
- مفاهیم NAT, Proxy و VPN

To convert invalid IP addresses to valid IP addresses:

- NAT
- Proxy
- Tunneling
- ...

سایر مفاهیم مرتبط با آدرس های IP:

- آدرس های معتبر و غیر معتبر
- مفاهیم NAT, Proxy و VPN

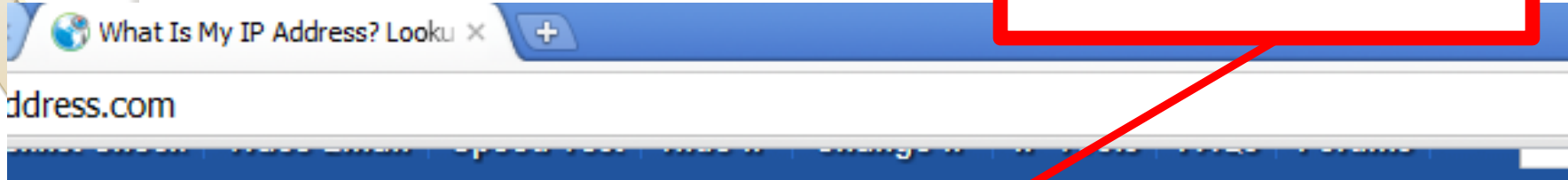
To convert invalid IP addresses to valid IP addresses:

- NAT
- Proxy
- Tunneling (VPN)
- ...

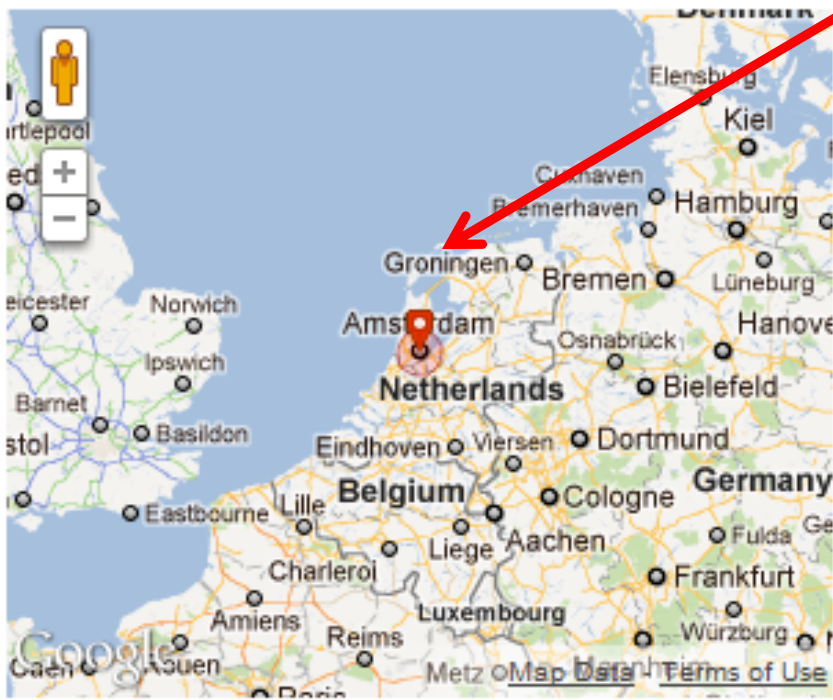
VPN

شبکه

I am
HERE
In the world



What Is My IP Address? (Now detects many proxy servers)



IP Information: **83.149.126.32**

ISP: LeaseWeb B.V.

Organization: LeaseWeb

Connection:

Services: Network Sharing Device

City: **Amsterdam**

Region: Noord-Holland

Country: Netherlands

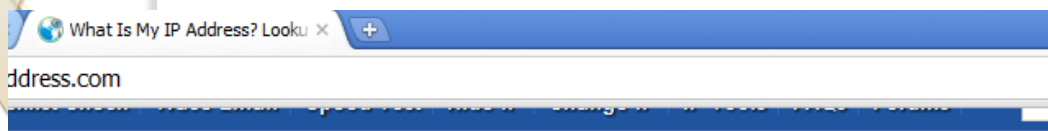
83.149.126.32

Additional IP D

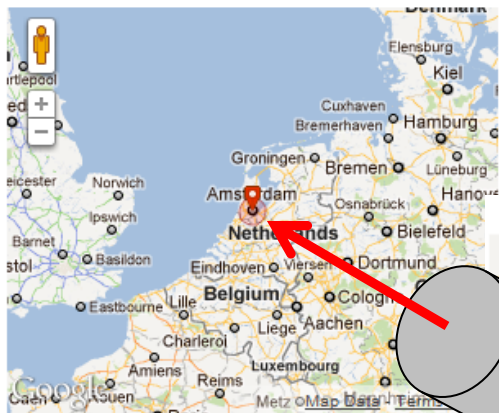
Location not accurate? Try: [Update IP Location](#)

VPN

دیدگاه های نرم افزاری شبکه



What Is My IP Address? (Now detects many [proxy servers](#))



Location not accurate? Try: [Update IP Location](#)

IP Information: **83.149.126.32**

ISP: LeaseWeb B.V.

Organization: LeaseWeb

Connection:

Services: [Network Sharing Device](#)



IP Information: **31.25.88.189**

ISP: Toos-Ashena Co. Ltd.

Organization: Toos-Ashena Co. Ltd.

Connection:

Services: [None Detected](#)

City: Mashhad

Region: Khorasan

Country: Iran, Islamic Republic of

31.25.88.189

Additional I

Tunneling



دیدگاه های نرم افزاری شبکه

پروتکل شفاف سازی آدرس ها

ARP: Address Resolution Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

پروتکل شفاف سازی آدرس ها

ARP: Address Resolution Protocol

- از این پروتکل برای تحویل بسته های IP به مقصد نهایی استفاده می شود زیرا بسته از مبدأ به مقصد تمام مسیر طولانی را با آدرس IP طی می کند تا به آخرین مسیریاب برسد در این هنگام این مسیریاب باید علاوه بر داشتن آدرس IP ، آدرس سخت افزاری مقصد بسته را نیز بداند. زیرا باید در شبکه نهایی فریمی به آدرس فیزیکی مقصد نهایی ساخته شود و بسته در آن قرار بگیرد تا تحویل تجهیزات لایه دویی شود.
- به کمک این مسیریاب، با داشتن آدرس IP ، آدرس MAC مقصد را از شبکه جستجو می کند.

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

پروتکل شفاف سازی آدرس ها

ARP: Address Resolution Protocol

```
Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:
```

```
Connection-specific DNS Suffix . :
```

```
Description . . . . . : Intel(R) WiFi Link 1000 BGN
```

```
Physical Address. . . . . : 00-26-C7-E9-69-08
```

```
DHCP Enabled. . . . . : Yes
```

```
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
```

```
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::42d:1949:1d7a:8979%11(
```

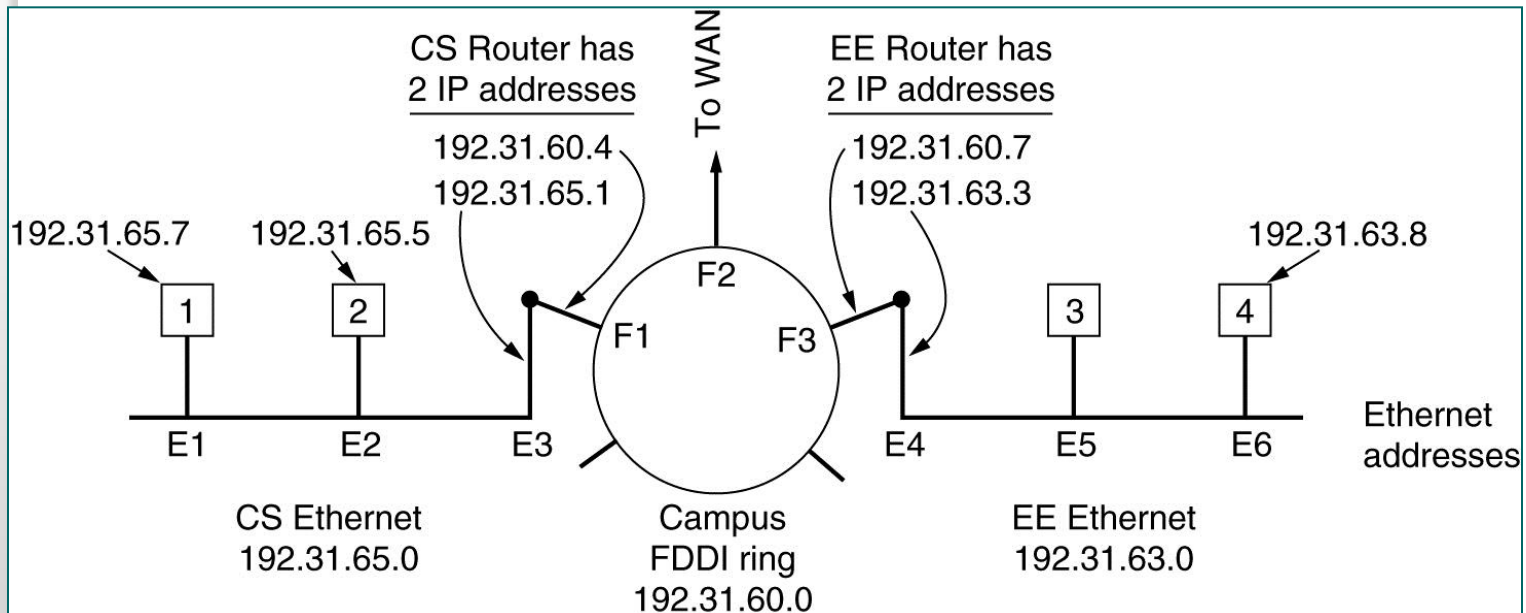
```
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.2(Preferred)
```

```
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
```

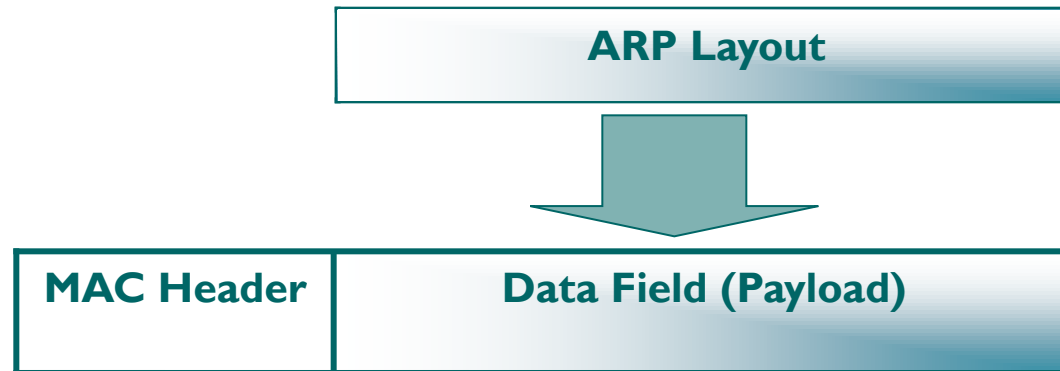
↑ ARP

پروتکل ARP : Address Resolution Protocol

- بی‌معنابودن آدرسهای IP روی کانال انتقال
- دانستن آدرس IP ماشین مقصد و نیاز به داشتن آدرس فیزیکی آن جهت ارسال بسته
- وظیفه پروتکل ARP:
- ارسال بسته فراگیر روی کل شبکه محلی که در آن آدرس IP ماشین مورد نظر قرار دارد.
پاسخ ماشین با آدرس IP موجود در بسته ارسالی و ارسال آدرس فیزیکی خود برای ارسال‌کننده بسته ARP



برخلاف پروتکل ICMP که روی پروتکل IP قرار می‌گیرد ، پروتکل ARP مستقیماً بر روی پروتکل لایه فیزیکی عمل می‌کند ؛ یعنی یک بسته ARP ساخته شده و درون فیلد داده از فریم لایه فیزیکی قرار گرفته و روی کانال ارسال می‌شود .



چگونگی قرار گرفتن یک پیام ARP درون فریم لایه فیزیکی

ARP ساختار پیامهای

Hardware Type	
Protocol Type	
Hardware Address Length	Protocol Address Length
Operation Code	
Source Hardware Address	
Source IP Address	
Destination Hardware Address	
Destination IP Address	

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

معکوس پروتکل شفاف سازی آدرس

RARP: Revers Address Resolution Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

معکوس پروتکل شفاف سازی آدرس

RARP: Revers Address Resolution Protocol

- این پروتکل برعکس پروتکل قبلی عمل می کند بدین معنی که اگر آدرس MAC را داشته باشیم ، می توانیم آدرس IP را از شبکه پیرسیم.

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

معکوس پروتکل شفاف سازی آدرس

RARP: Revers Address Resolution Protocol

```
Wireless LAN adapter Wireless Network Connection:  
  
Connection-specific DNS Suffix . :  
Description . . . . . : Intel(R) WiFi Link 1000 BGN  
Physical Address. . . . . : 00-26-C7-E9-69-08  
DHCP Enabled. . . . . : Yes  
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes  
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::d3d:1979:1d7a:8979%11(1)  
IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.2(Preferred)  
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
```

RARP

پروتکل *RARP* : Reverse Address Resolution Protocol

- ایستگاه آدرس فیزیکی مورد نظرش را می‌داند ولیکن آدرس **IP** آن را نمی‌داند
- ارسال یک بسته فراگیر روی خط
- تمامی ایستگاههایی که از پروتکل **RARP** حمایت می‌کنند و بسته‌های مربوطه را تشخیص می‌دهند، در صورتی که آدرس فیزیکی خودشان را درون بسته ببینند در پاسخ به آن، آدرس **IP** خود را در قالب یک بسته **RARP Reply** برمی‌گردانند.

توجه: بسته‌های **RARP, ARP** از نوع فراگیر محلی **Local Broadcast** هستند و بالطبع توسط مسیریابها منتقل نمی‌شوند و فقط در محدوده شبکه محلی عمل می‌کنند.

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

پروتکل پروتکل پیغام کنترلی

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

پروتکل پروتکل پیغام کنترلی

ICMP: Internet Control Message Protocol

- از این پروتکل برای تست ارتباط بین میزبان ها استفاده می شود
- با استفاده از این پروتکل می توان وضعیت کیفیت ارتباط دو میزبان را بررسی کرد، شامل:
 - فاصله زمانی به میلی ثانیه (ms)
 - فاصله دو میزبان به تعداد پرش یا تعداد مسیریاب (Number of Hops)
 - نرخ گم شدگی بسته ها (Packet Loss)
 - و خطاهای احتمالی کانال

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\acer>ping 192.9.9.3

Pinging 192.9.9.3 with 32 bytes of data:
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=365ms TTL=239
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=367ms TTL=239
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=356ms TTL=239
Request timed out.

Ping statistics for 192.9.9.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 356ms, Maximum = 367ms, Average = 362ms

C:\Users\acer>ping www.msn.com

Pinging us.co1.cb3.glb dns.microsoft.com [65.55.17.25] with 32 bytes of data:
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=411ms TTL=237
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=420ms TTL=237
Request timed out.
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=414ms TTL=237

Ping statistics for 65.55.17.25:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 411ms, Maximum = 420ms, Average = 415ms

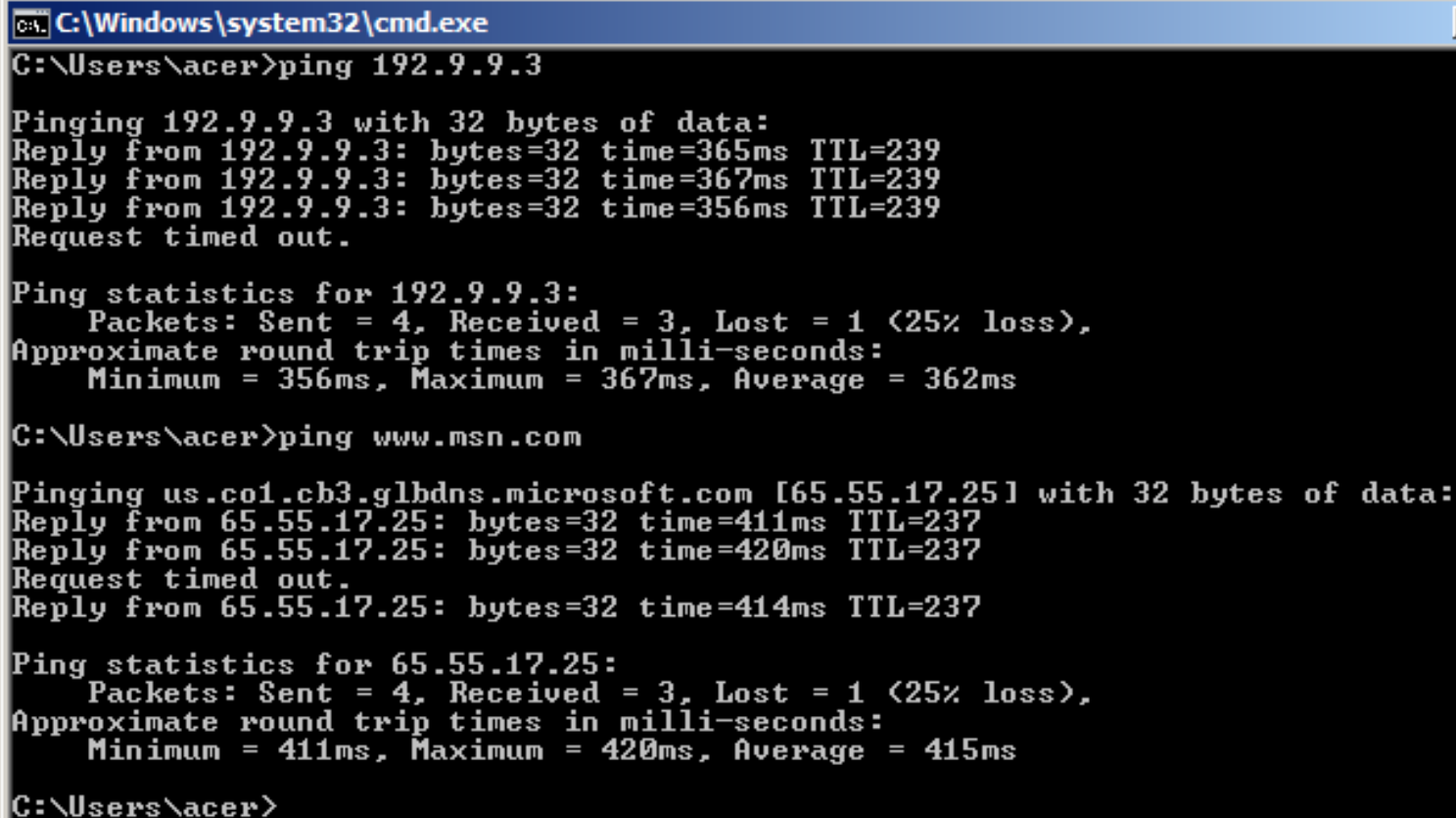
C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\acer>ping 192.9.9.3

Pinging 192.9.9.3 with 32 bytes of data:
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=365ms TTL=239
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=367ms TTL=239
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=356ms TTL=239
Request timed out.

Ping statistics for 192.9.9.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 356ms, Maximum = 367ms, Average = 362ms

C:\Users\acer>ping www.msn.com

Pinging us.co1.cb3.glb dns.microsoft.com [65.55.17.25] with 32 bytes of data:
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=411ms TTL=237
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=420ms TTL=237
Request timed out.
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=414ms TTL=237

Ping statistics for 65.55.17.25:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 411ms, Maximum = 420ms, Average = 415ms

C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Users\acer>ping 192.9.9.3
```

```
Pinging 192.9.9.3 with 32 bytes of data:  
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=365ms TTL=239  
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=367ms TTL=239  
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=356ms TTL=239  
Request timed out.
```

```
Ping statistics for 192.9.9.3:  
Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 356ms, Maximum = 367ms, Average = 362ms
```

```
C:\Users\acer>ping www.msn.com
```

```
Pinging us.co1.cb3.glb dns.microsoft.com [65.55.17.25] with 32 bytes of data:  
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=411ms TTL=237  
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=420ms TTL=237  
Request timed out.  
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=414ms TTL=237
```

```
Ping statistics for 65.55.17.25:  
Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 411ms, Maximum = 420ms, Average = 415ms
```

```
C:\Users\acer>
```

```
C:\>Ping <IP Address> or <url>
```

```
C:\>tracert <IP Address> or <url>
```

```
C:\Users\acer>ping 192.9.9.3
```

```
Pinging 192.9.9.3 with 32 bytes of data:  
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=365ms TTL=239  
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=367ms TTL=239  
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=356ms TTL=239  
Request timed out.  
  
Ping statistics for 192.9.9.3:  
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
    Approximate round trip times in milli-seconds:  
        Minimum = 356ms, Maximum = 367ms, Average = 362ms
```

```
C:\Users\acer>ping www.msn.com  
  
Pinging us.co1.cb3.glb dns.microsoft.com [65.55.17.25] with 32 bytes of data:  
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=411ms TTL=237  
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=420ms TTL=237  
Request timed out.  
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=414ms TTL=237  
  
Ping statistics for 65.55.17.25:  
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
    Approximate round trip times in milli-seconds:  
        Minimum = 411ms, Maximum = 420ms, Average = 415ms
```

```
C:\Users\acer>
```

```
C:\>Ping <IP Address> or <url>
```

```
C:\>tracert <IP Address> or <url>
```

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\acer>ping 192.9.9.3

Pinging 192.9.9.3 with 32 bytes of data:
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=365ms TTL=239
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=367ms TTL=239
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=356ms TTL=239
Request timed out.

Ping statistics for 192.9.9.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 356ms, Maximum = 367ms, Average = 362ms

C:\Users\acer>ping www.msn.com

Pinging us.co1.cb3.glb dns.microsoft.com [65.55.17.25] with 32 bytes of data:
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=411ms TTL=237
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=420ms TTL=237
Request timed out.
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=414ms TTL=237

Ping statistics for 65.55.17.25:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 411ms, Maximum = 420ms, Average = 415ms

C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

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

```
C:\Users\acer>ping 192.9.9.3
```

```
Pinging 192.9.9.3 with 32 bytes of data:  
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=365ms TTL=239  
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=367ms TTL=239  
Reply from 192.9.9.3: bytes=32 time=356ms TTL=239  
Request timed out.
```

```
Ping statistics for 192.9.9.3:  
Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 356ms, Maximum = 367ms, Average = 362ms
```

```
C:\Users\acer>ping www.msn.com
```

```
Pinging us.co1.cb3.glb dns.microsoft.com [65.55.17.25] with 32 bytes of data:  
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=411ms TTL=237  
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=420ms TTL=237  
Request timed out.  
Reply from 65.55.17.25: bytes=32 time=414ms TTL=237
```

```
Ping statistics for 65.55.17.25:  
Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 411ms, Maximum = 420ms, Average = 415ms
```

```
C:\>Ping <IP Address> or <url>
```

```
C:\>tracert <IP Address> or <url>
```

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
^C
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com

Tracing route to eu-fp3.wa1.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:

  0  3 ms    1 ms    1 ms    192.168.1.1
  1  50 ms   50 ms   50 ms   192.168.90.1
  2  53 ms   54 ms   54 ms   172.16.21.1
  3  91 ms   88 ms   91 ms   172.16.35.4
  4  89 ms   90 ms   87 ms   dci-mashhad.aftab.ws [82.115.22.1]
  5  92 ms   92 ms   90 ms   217.219.64.115
  6  93 ms   91 ms   92 ms   217.218.158.42
  7  75 ms   *       77 ms   10.10.53.61
  8  *       190 ms  193 ms  static.turktelekom.com.tr [212.156.90.29]
  9  200 ms  197 ms  198 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.telia.net [80.239
.193.202]
 10  212 ms  200 ms  200 ms  adm-b5-link.telia.net [80.239.193.201]
 11  276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net [213.248.71.1
58]
 12  298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.196.65.81]
 13  298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msri.ird.yahoo.com [66.196.67.231]
 14  300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.248.101.109]
 15  309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.112.181]

Trace complete.
C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com
Tracing route to eu-fp3.wa1.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:
  0  3 ms    1 ms    1 ms   192.168.1.1
  1  50 ms   50 ms   50 ms   192.168.90.1
  2  53 ms   54 ms   54 ms   172.16.21.1
  3  91 ms   88 ms   91 ms   172.16.35.4
  4  89 ms   90 ms   87 ms   dci-mashhad.aftab.ws [82.115.22.1]
  5  92 ms   92 ms   90 ms   217.219.64.115
  6  93 ms   91 ms   92 ms   217.218.158.42
  7  75 ms    *      77 ms   10.10.53.61
  8  *      190 ms  193 ms  static.turktelekom.com.tr [212.156.90.29]
  9  200 ms  197 ms  198 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.telia.net [80.239
.193.202]
 10  212 ms  200 ms  200 ms  adm-b5-link.telia.net [80.239.193.201]
 11  276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net [213.248.71.1
58]
 12  298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.196.65.81]
 13  298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msri.ird.yahoo.com [66.196.67.231]
 14  300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.248.101.109]
 15  309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.112.181]

Trace complete.
C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
^C
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com

Tracing route to eu-fp3.wa1.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms  0 ms  0 ms  192.168.0.1
  1  3 ms  1 ms  1 ms  192.168.1.1
  2  50 ms  50 ms  50 ms  192.168.0.1
  3  53 ms  54 ms  54 ms  172.16.21.1
  4  91 ms  88 ms  91 ms  172.16.35.4
  5  89 ms  90 ms  87 ms  dci-mashhad.aftab.ws [82.115.22.1]
  6  92 ms  92 ms  90 ms  217.219.64.115
  7  93 ms  91 ms  92 ms  217.218.158.42
  8  75 ms  *  77 ms  10.10.53.61
  9  *  190 ms  193 ms  static.turktelekom.com.tr [212.156.90.29]
 10 200 ms  197 ms  198 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.telia.net [80.239
.193.202]
 11 212 ms  200 ms  200 ms  adm-b5-link.telia.net [80.239.193.201]
 12 276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net [213.248.71.1
58]
 13 298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.196.65.81]
 14 298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msri.ird.yahoo.com [66.196.67.231]
 15 300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.248.101.109]
 16 309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.112.181]

Trace complete.
C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
^C
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com

Tracing route to eu-fp3.wa1.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:
  0  0 ms    0 ms    0 ms    172.16.17.1
  1  50 ms   50 ms   50 ms   192.168.90.1
  2  53 ms   54 ms   54 ms   172.16.21.1
  3  91 ms   88 ms   91 ms   172.16.35.4
  4  89 ms   90 ms   87 ms   dci-mashhad.aftab.ws [82.115.22.1]
  5  92 ms   92 ms   90 ms   217.219.64.115
  6  93 ms   91 ms   92 ms   217.218.158.42
  7  75 ms   *       77 ms   10.10.53.61
  8  *       190 ms  193 ms  static.turktelekom.com.tr [212.156.90.29]
  9  200 ms  197 ms  198 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.telia.net [80.239
.193.202]
 10 212 ms  200 ms  200 ms  adm-b5-link.telia.net [80.239.193.201]
 11 276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net [213.248.71.1
58]
 12 298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.196.65.81]
 13 298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msri.ird.yahoo.com [66.196.67.231]
 14 300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.248.101.109]
 15 309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.112.181]

Trace complete.
C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
^C
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com

Tracing route to eu-fp3.wa1.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:

  0  3 ms    1 ms    1 ms    192.168.1.1
  1  50 ms   50 ms   50 ms   192.168.90.1
  2  53 ms   54 ms   54 ms   172.16.21.1
  3  71 ms   68 ms   71 ms   172.16.133.1
  4  89 ms   90 ms   87 ms   dci-mashhad.aftab.ws [82.115.22.1]
  5  92 ms   92 ms   90 ms   217.219.64.115
  6  93 ms   91 ms   92 ms   217.218.158.42
  7  75 ms   *       77 ms   10.10.53.61
  8  *       190 ms  193 ms  static.turktelekom.com.tr [212.156.90.29]
  9  200 ms  197 ms  198 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.telia.net [80.239
.193.202]
 10  212 ms  200 ms  200 ms  adm-b5-link.telia.net [80.239.193.201]
 11  276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net [213.248.71.1
58]
 12  298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.196.65.81]
 13  298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msri.ird.yahoo.com [66.196.67.231]
 14  300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.248.101.109]
 15  309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.112.181]

Trace complete.
C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
^C
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com

Tracing route to eu-fp3.wa1.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:

  0  3 ms    1 ms    1 ms    192.168.1.1
  1  50 ms   50 ms   50 ms   192.168.90.1
  2  53 ms   54 ms   54 ms   172.16.21.1
  3  91 ms   88 ms   91 ms   172.16.35.4
  4  89 ms   90 ms   87 ms   dci-mashhad.aftab.ws [82.115.22.1]
  5  92 ms   92 ms   90 ms   217.219.64.115
  6  93 ms   91 ms   92 ms   217.218.158.42
  7  75 ms   *       77 ms   10.10.55.61
  8  *       190 ms  193 ms  static.turktelekom.com.tr [212.156.90.29]
  9  200 ms  197 ms  198 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.telia.net [80.239.193.202]
 10 193.202.1
 11 212 ms  200 ms  200 ms  adm-b5-link.telia.net [80.239.193.201]
 12 276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net [213.248.71.158]
 13 298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-X.yahoo.com [66.196.65.81]
 14 298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msri.ird.yahoo.com [66.196.67.231]
 15 300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.248.101.109]
 16 309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.112.181]

Trace complete.
C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

ICMP: Internet Control Message Protocol

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
^C
C:\Users\acer>tracert www.yahoo.com

Tracing route to eu-fp3.wa1.b.yahoo.com [87.248.112.181]
over a maximum of 30 hops:

  0  3 ms    1 ms    1 ms    192.168.1.1
  1  50 ms   50 ms   50 ms   192.168.90.1
  2  53 ms   54 ms   54 ms   172.16.21.1
  3  91 ms   88 ms   91 ms   172.16.35.4
  4  89 ms   90 ms   87 ms   dci-mashhad.aftab.ws [82.115.22.1]
  5  92 ms   92 ms   90 ms   217.219.64.115
  6  93 ms   91 ms   92 ms   217.218.158.42
  7  75 ms   *       77 ms   10.10.53.61
  8  *       190 ms  193 ms  static.turktelekom.com.tr [212.156.90.29]
  9  200 ms  197 ms  198 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.telia.net [80.239.193.202]
 10  212 ms  200 ms  200 ms  turktelekom-ic-143692-adm-b5.c.telia.net [80.239.193.201]
 11  276 ms  279 ms  280 ms  yahoo-ic-141065-adm-b5.c.telia.net [213.248.71.181]
 12  298 ms  314 ms  305 ms  UNKNOWN-66-196-65-x.yahoo.com [66.196.65.81]
 13  298 ms  293 ms  292 ms  ae-1.msri.ird.yahoo.com [66.196.67.231]
 14  300 ms  303 ms  307 ms  te-8-4.bas-b2.ird.yahoo.com [87.248.101.109]
 15  309 ms  324 ms  325 ms  ir1.fp.vip.ird.yahoo.com [87.248.112.181]

Trace complete.

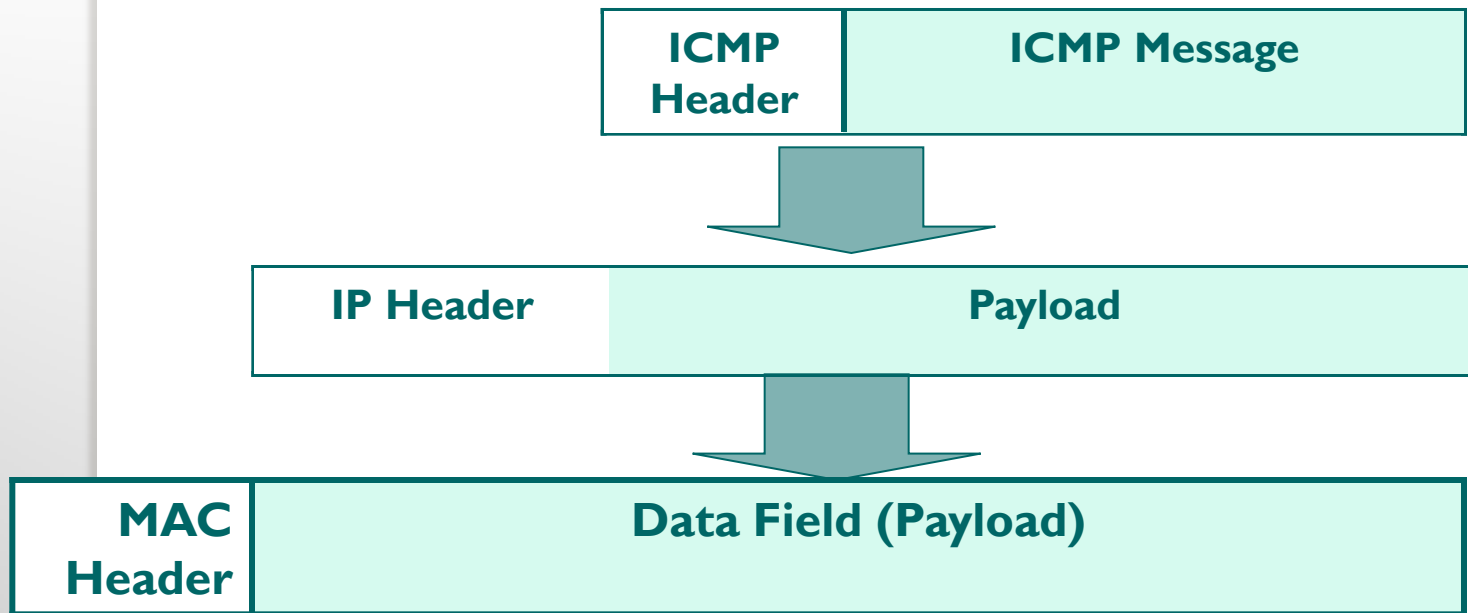
C:\Users\acer>
```

C:\>Ping <IP Address> or <url>

C:\>tracert <IP Address> or <url>

پروتکل ICMP: Internet Control Message Protocol

- بررسی انواع خطا و ارسال پیام برای مبدأ بسته در صورت بروز خطا و اعلام نوع خطا
- یک سیستم گزارش خطا
- قرارگرفتن پیام ICMP درون بسته IP



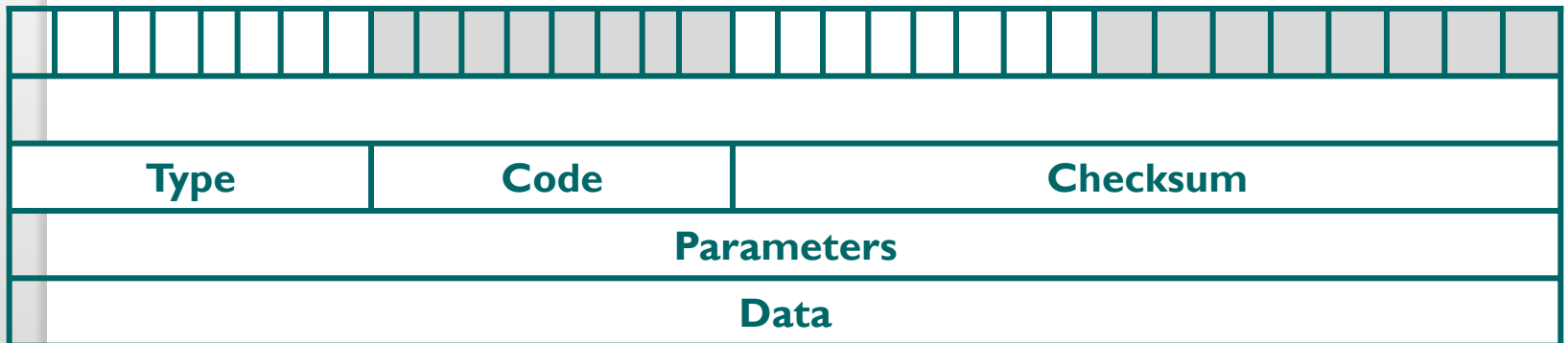
قالب پیام ICMP

فیلد **Type**: مشخص کننده نوع پیام

فیلد **Code**: مشخص کننده کد زیرنوع

فیلد **Checksum**: جهت سنجش اعتبار و درستی بسته ICMP

32 بیت



انواع پیامهای ICMP

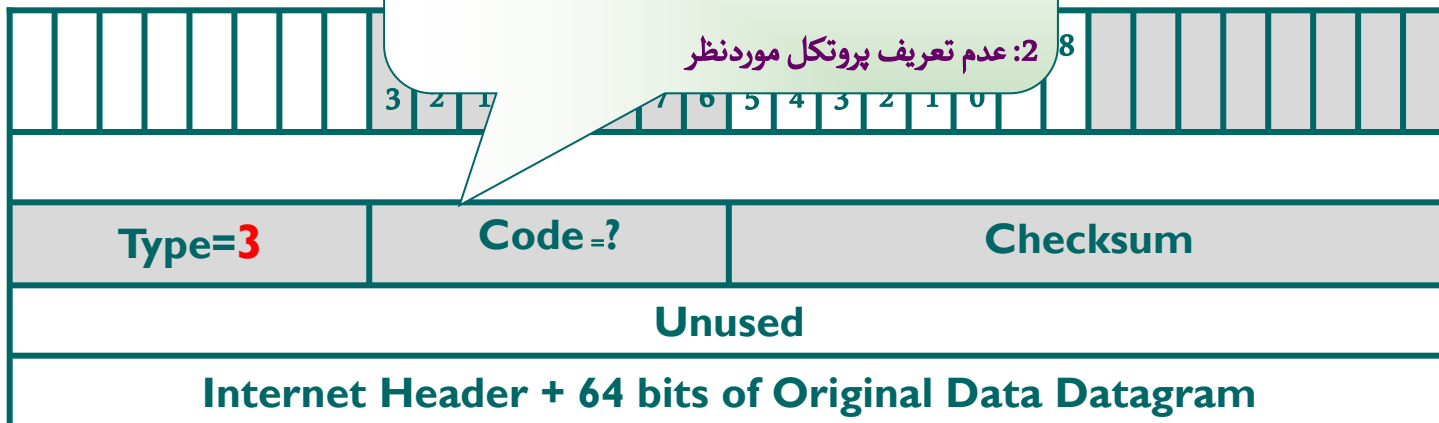
1) پیام Destination Unreachable

- عدم تشخیص آدرس توسط مسیریاب و یا زیر شبکه
- نرسیدن بسته به مقصد به هر علت

0: در دسترس نبودن شبکه مورد نظر

1: در دسترس نبودن ماشین میزبان

2: عدم تعریف پروتکل مورد نظر

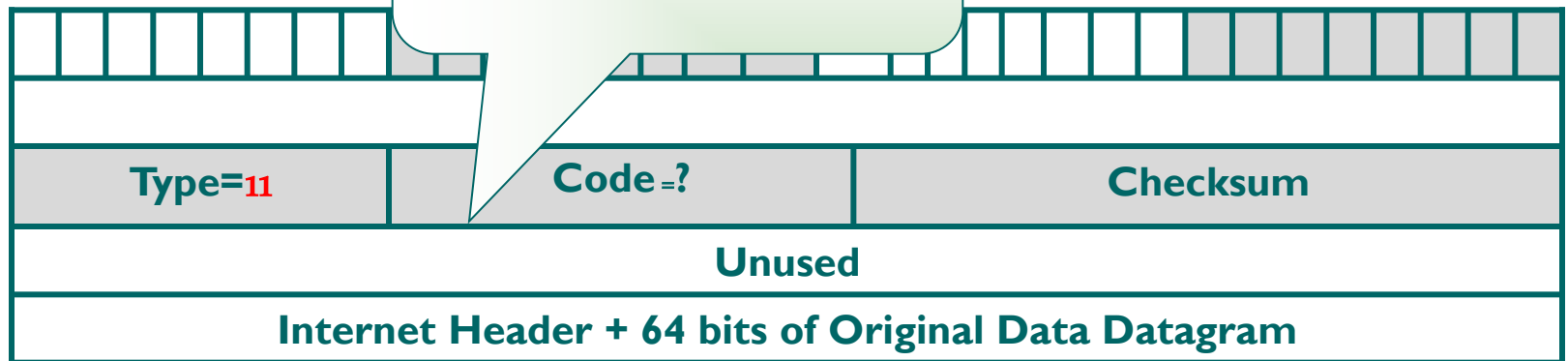


Time Exceeded پیام (2)

ارسال پیام به فرستنده بسته جهت آگاهی از اتمام طول عمر بسته و حذف آن توسط مسیریاب

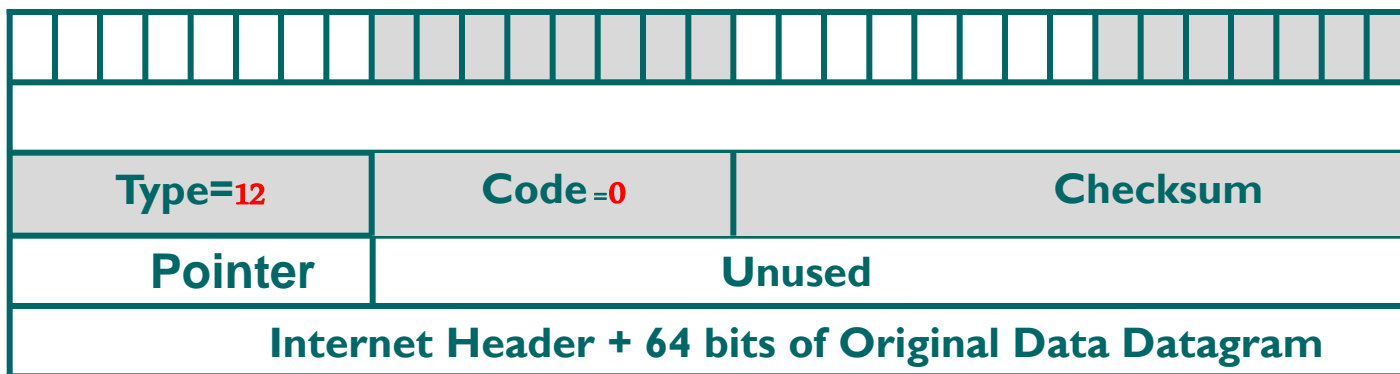
. = اتمام زمان حیات بسته

1 = اتمام زمان بازسازی قطعات یک دیتاگرام



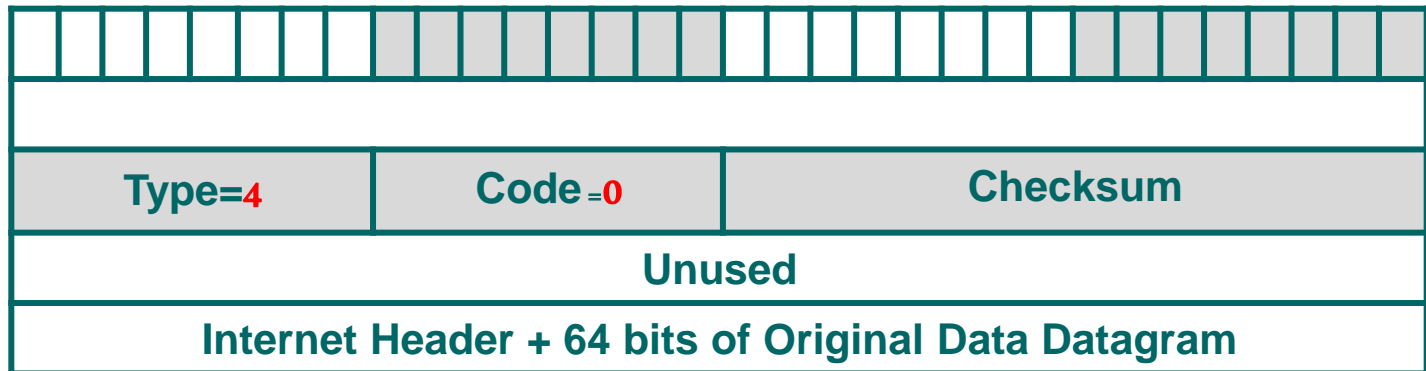
Parameter Problem (3) پیام

نشان دهنده وجود مقدار نامعتبر در یکی از فیلدهای سرآیند بسته IP



Source Quench (4) پیام

تقاضای کاهش نرخ تولید و ارسال بسته‌های IP از ماشین میزبان



5) پیام Redirect

وجود اشکال در مسیریابی

0 = تغییر مسیر به شبکه‌ای که آدرس آن مشخص شده است.

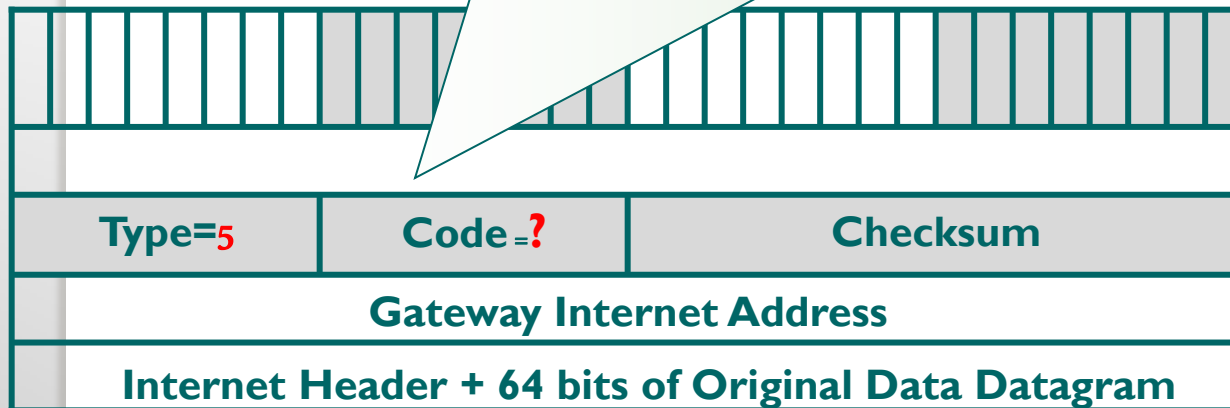
1 = تغییر مسیر به ماشینی که آدرس آن مشخص شده است.

2 = تغییر مسیر به شبکه‌ای که آدرس آن مشخص شده است جهت تأمین سرویس ویژه درخواستی مشخص شده در

Type of service فیلد

3 = تغییر مسیر به ماشینی که آدرس آن مشخص شده است جهت تأمین سرویس ویژه درخواستی مشخص شده در فیلد

Type of service



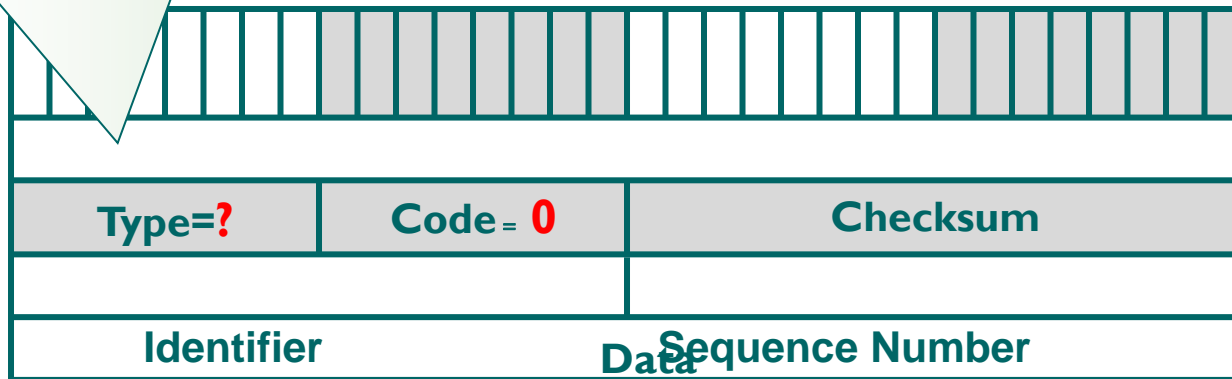
6) پیامهای Echo Request , Echo Reply

پیام **Echo Request** : موجود و قابل دسترس بودن یک ماشین خاص

در شبکه توسط مسیریاب

پیام **Echo Reply** : پاسخ مقصد مبنی بر دریافت پیام **Echo Request**

8 : برای مشخص کردن پیام **Echo Request**
0 : برای مشخص کردن پیام **Echo Reply**



7 پیامهای Timestamp Request و Timestamp Reply

دریافت کننده پیام **Timestamp Request** زمان دریافت و زمان ارسال بسته را نیز مشخص می کند.

13 : برای مشخص کردن پیام **Timestamp Request**
14 : برای مشخص کردن پیام **Timestamp Reply**

Type=?				Code=0				Checksum			
Identifier						Sequence Number					
Originate Timestamp											
Receive Timestamp											
Transmit Timestamp											