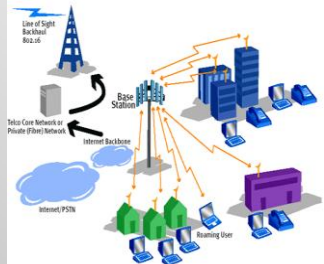


www.shutterstock.com - 24113755



# معماری شبکه

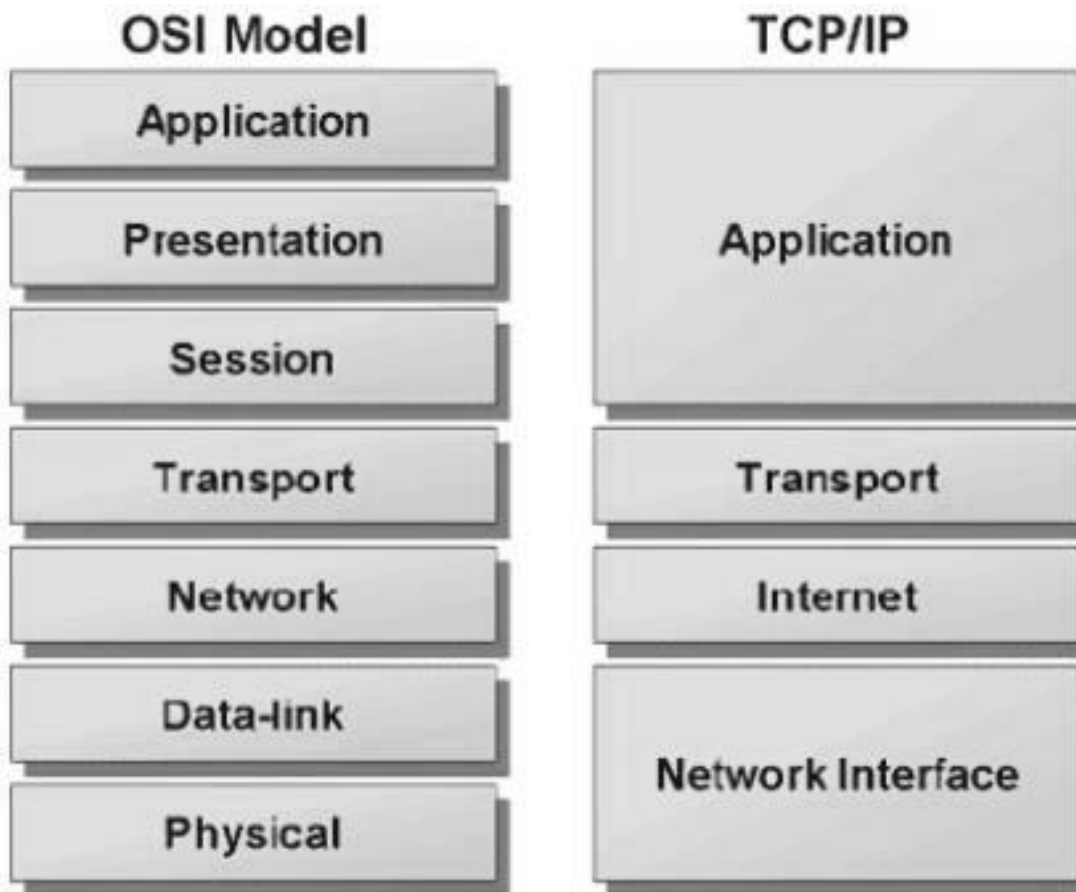
لایه میزبان به میزبان در مدل TCP/IP

تهیه و تنظیم:

دکتر سیدرضا کامل

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

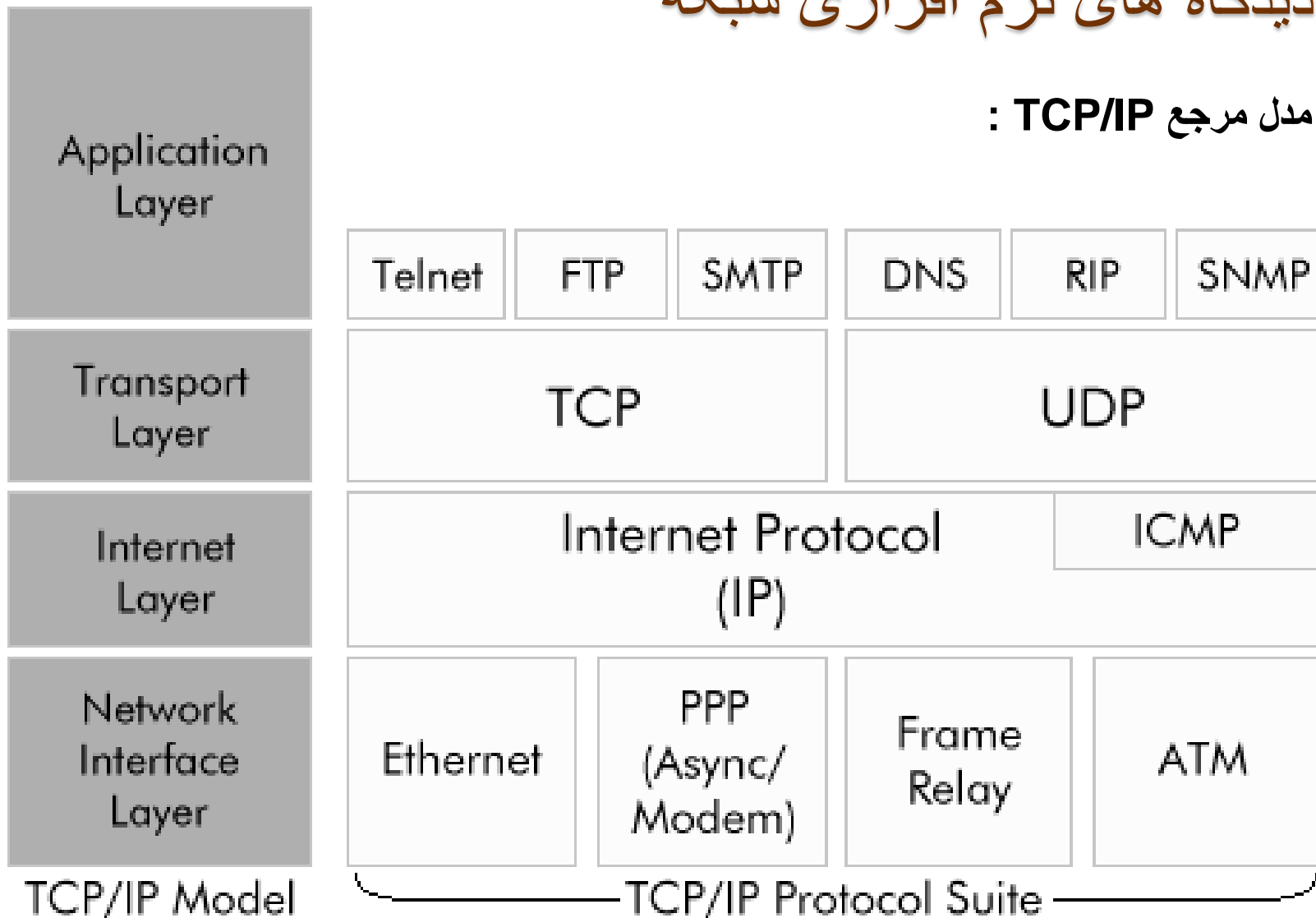
مدل مرجع TCP/IP :



TCP/IP and the OSI model

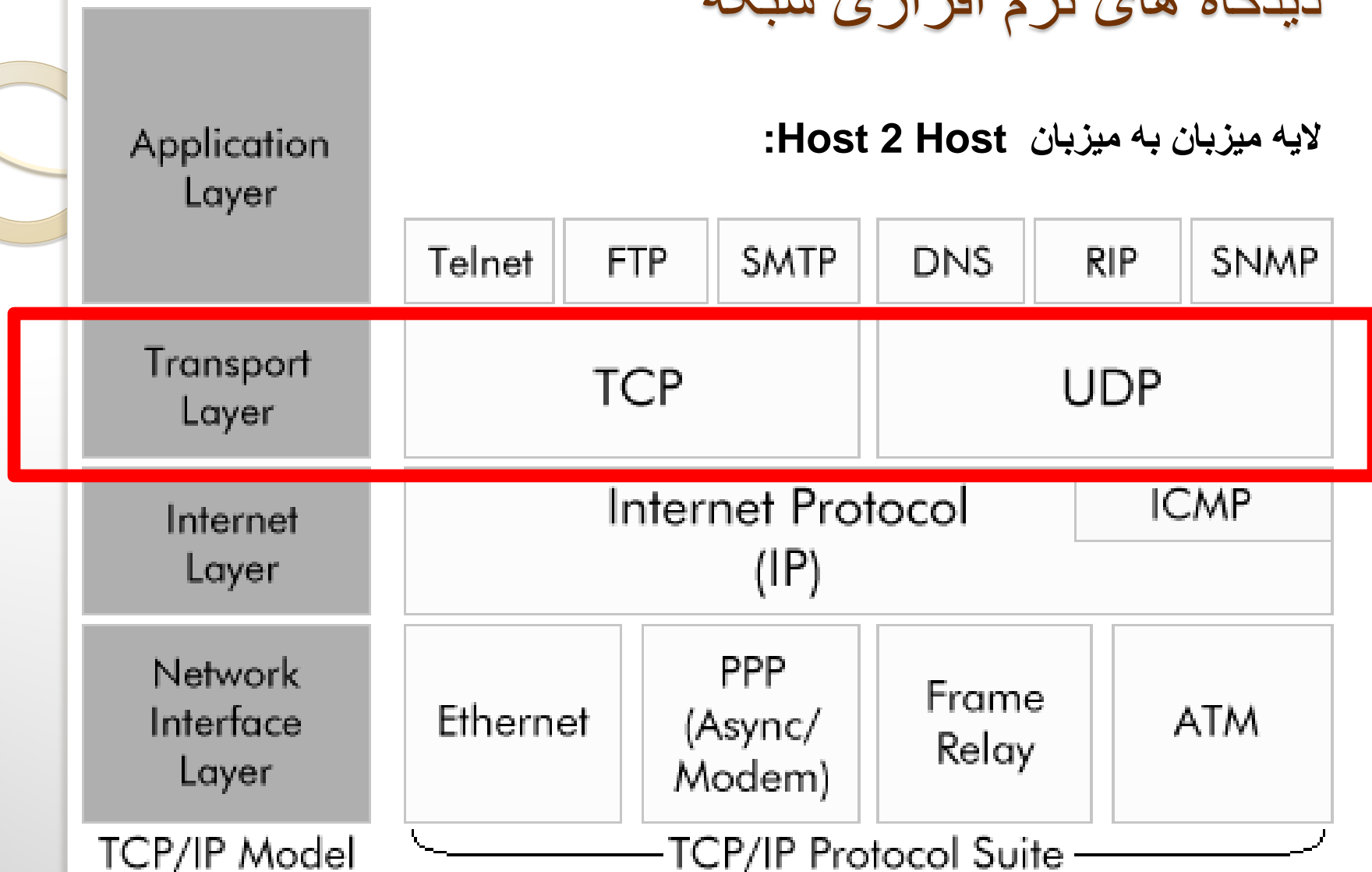
# دیدگاه های نرم افزارى شبکه

مدل مرجع TCP/IP :



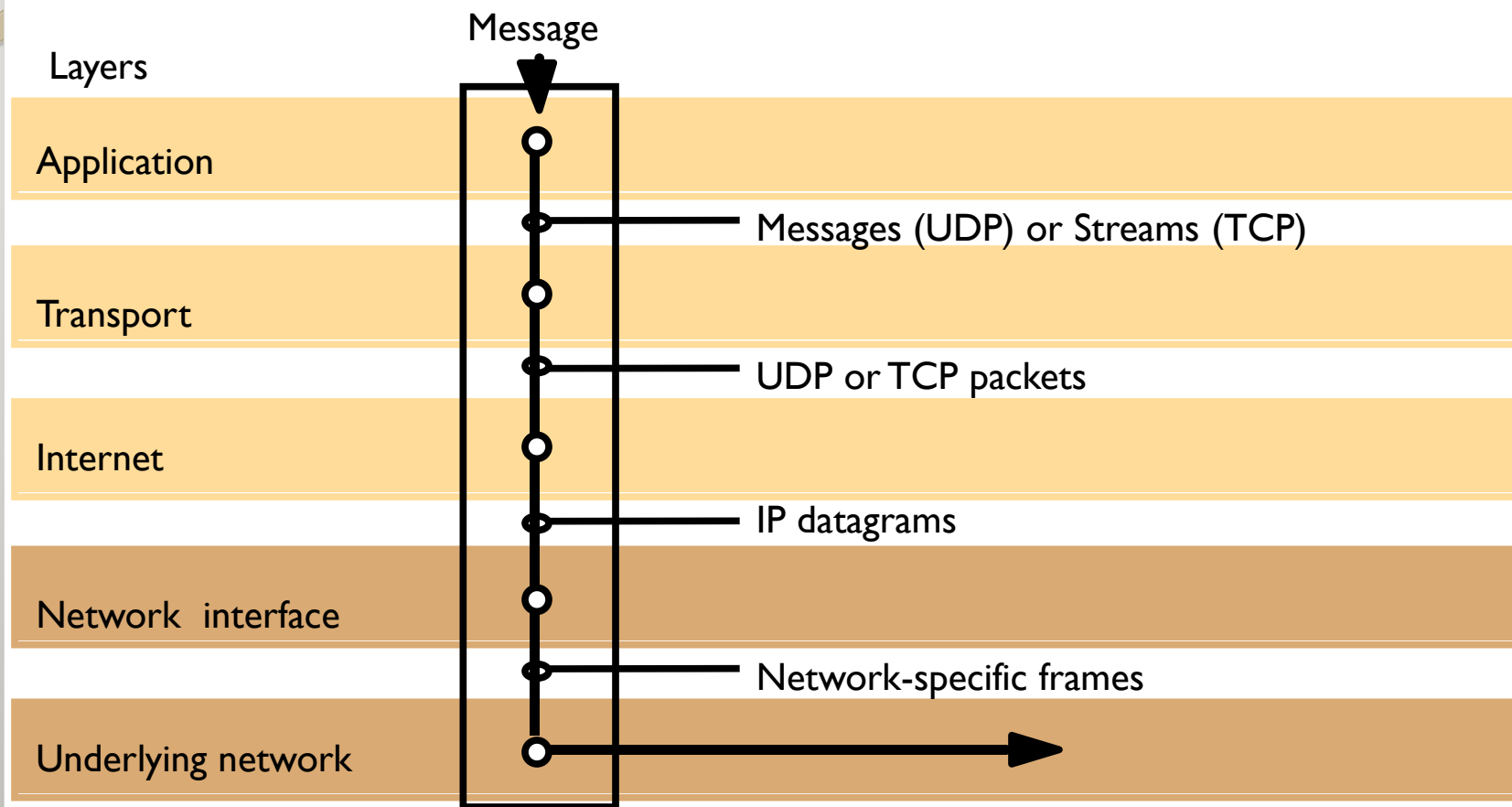
# دیدگاه های نرم افزارى شبکه

لايه ميزبان به ميزبان Host 2 Host:



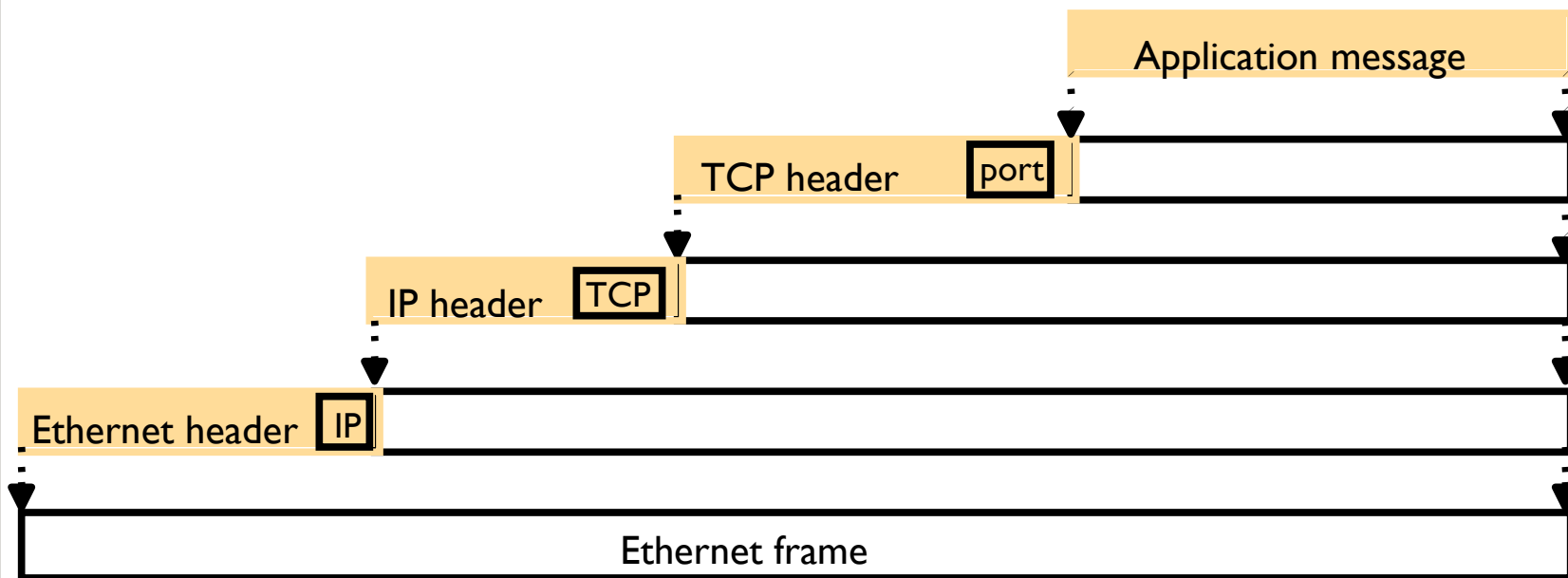
# دیدگاه های نرم افزارى شبکه

مدل مرجع TCP/IP :



# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

مدل مرجع TCP/IP :



# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

## لایه میزبان به میزبان Host 2 Host:

وظیفه این لایه فراهم آوردن خدمات سازمان دهی شده متناسب با سرویس های مورد نیاز لایه کاربرد است به گونه ای که بتواند پوششی برای کاستی های لایه IP به وجود می آورد.

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

در این لایه فقط 2 پروتکل دیر وجود دارد:



# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

در این لایه فقط 2 پروتکل دیر وجود دارد:

## **TCP : Transmission Control Protocol**

پروتکل کنترل انتقال ( خدمات اتصال گرا و قابل اطمینان )

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

در این لایه فقط 2 پروتکل دیر وجود دارد:

## TCP : Transmission Control Protocol

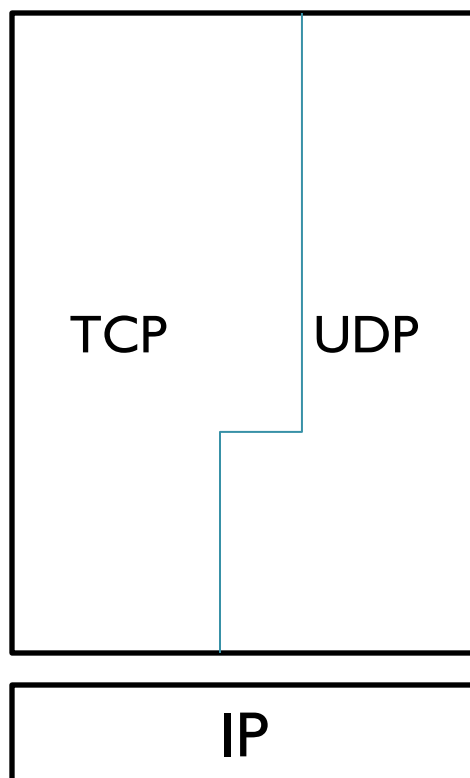
پروتکل کنترل انتقال ( خدمات اتصال گرا و قابل اطمینان )

## UDP : User Datagram Protocol

پروتکل انتقال دادگرام کاربر ( خدمات بدون اتصال و قابل اطمینان )  
کم باری و سبک بودن آن بر کیفیت سرویس برتری دارد.

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

نمای لایه IP و لایه TCP در مدل TCP/IP :



# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

## TCP : Transmission Control Protocol

پروتکل کنترل انتقال ( خدمات اتصال گرا و قابل اطمینان )

## راهکارهای پروتکل TCP

- برقراری یک ارتباط و اقدام به هماهنگی بین مبدأ و مقصد قبل از ارسال هر گونه داده

○ قراردادن شماره ترتیب برای داده‌ها

○ تنظیم کد 16 بیتی کشف خطا در مبدأ و بررسی مجدد آن در مقصد جهت اطمینان از صحت داده‌ها

## کاستی‌های لایه IP

- عدم تضمین درآماده‌بودن ماشین مقصد جهت دریافت بسته

○ عدم تضمین در به ترتیب رسیدن بسته‌های متوالی و داده‌ها و صحت آنها

## راهکارهای پروتکل TCP

## کاستی‌های لایه IP

❖ قرار دادن شماره ترتیب در بسته ارسالی

❖ عدم تمایز در دریافت بسته‌های تکراری در مقصد (Duplication Problem)

➤ استفاده از الگوریتم پویا جهت تنظیم مجموعه زمانسنگها

➤ عدم تنظیم سرعت ارسال و تحویل بسته‌ها

□ قراردادن آدرس پورت پروسه فرستنده و گیرنده در سرآیند بسته ارسالی

□ عدم توزیع بسته‌ها بین پروسه‌های مختلف اجرا شده بر روی یک ماشین واحد

## آدرس سوکت

زوج آدرس IP و آدرس پورت مشخص کننده یک پروسه یکتا و واحد بر روی هر ماشین در دنیا

(IP Address: Port Number) = Socket Address

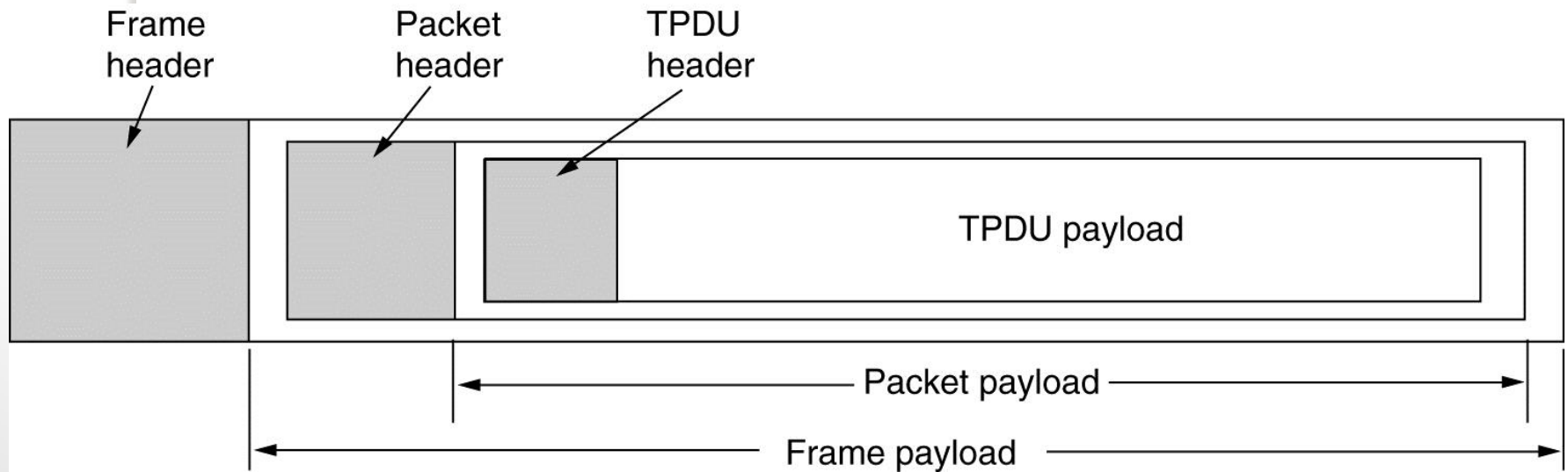
مثال 80 : 193.142.22.121

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

پروتکل	شماره پورت	پروتکل لایه کاربرد	توضیحات
TCP	80	http	سرویس وب
TCP	652	Vpn	تونل
TCP	21	Ftp	انتقال فایل
TCP	443	http	انتقال امن
UDP	53	DNS	تبدیل نام به IP و برعکس
UDP	161	SNMP	مدیریت شبکه



**TPDU = Transport Protocol Data Unit** = بسته تولید شده در لایه انتقال = قطعه TCP



## لایه میزبان به میزبان Host 2 Host

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

The screenshot shows a web browser window with the URL `mshdiau.ac.ir`. The page displays the university's logo and navigation menu. Overlaid on the browser is a Windows command prompt window showing the following output:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\acer>netstat
Active Connections

Proto Local Address           Foreign Address         State
TCP    192.168.1.2:49659       DedLoadLM2200:http     CLOSE_WAIT
TCP    192.168.1.2:50012       ir1:http                TIME_WAIT
TCP    192.168.1.2:50013       217.219.66.12:http     ESTABLISHED
TCP    192.168.1.2:50014       217.219.66.12:http     ESTABLISHED
TCP    192.168.1.2:50016       217.219.66.12:http     ESTABLISHED
TCP    192.168.1.2:50017       217.219.66.12:http     ESTABLISHED
TCP    192.168.1.2:50018       217.219.66.12:http     SYN_SENT
TCP    192.168.1.2:50019       217.219.66.12:http     ESTABLISHED

C:\Users\acer>ping mshdiau.ac.ir

Pinging mshdiau.ac.ir [217.219.66.12] with 32 bytes of data:
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=95ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=94ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=96ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=145ms TTL=54
```

## لایه میزبان به میزبان Host 2 Host

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing `mshdiau.ac.ir`. The browser displays the homepage of Azad University, Mashhad Branch, with navigation links for 'اساتید و کارکنان', 'دانشجویان', and 'اخبار دانشگاه'. A command prompt window is overlaid on the browser, showing the following commands and their outputs:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\acer>netstat
Active Connections
Proto Local Address Foreign Address State
TCP 192.168.1.2:49659 DedLoadLM2200:http CLOSE_WAIT
TCP 192.168.1.2:50012 ir1:http TIME_WAIT
TCP 192.168.1.2:50013 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50014 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50016 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50017 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50018 217.219.66.12:http SYN_SENT
TCP 192.168.1.2:50019 217.219.66.12:http ESTABLISHE
C:\Users\acer>ping mshdiau.ac.ir
Pinging mshdiau.ac.ir [217.219.66.12] with 32 bytes of data:
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=95ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=94ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=96ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=145ms TTL=54
```

## لایه میزبان به میزبان Host 2 Host

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing `mshdiau.ac.ir`. Below the browser, a Windows command prompt window is open, displaying the following output:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\acer>netstat
Active Connections
Proto Local Address Foreign Address State
TCP 192.168.1.2:49659 DedLoadLM2200:http CLOSE_WAIT
TCP 192.168.1.2:50012 ir1:http TIME_WAIT
TCP 192.168.1.2:50013 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50014 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50016 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50017 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50018 217.219.66.12:http SYN_SENT
TCP 192.168.1.2:50019 217.219.66.12:http ESTABLISHE
C:\Users\acer>ping mshdiau.ac.ir
Pinging mshdiau.ac.ir [217.219.66.12] with 32 bytes of data:
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=95ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=94ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=96ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=145ms TTL=54
```

لایه میزبان به میزبان Host 2 Host

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

The screenshot shows a web browser window with the address bar containing `mshdiau.ac.ir`. Below the browser, a command prompt window is open, displaying the following output:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\acer>netstat
Active Connections
Proto Local Address Foreign Address State
TCP 192.168.1.2:49659 DedLoadLM2200:http CLOSE_WAIT
TCP 192.168.1.2:50012 ir1:http TIME_WAIT
TCP 192.168.1.2:50013 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50014 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50016 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50017 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50018 217.219.66.12:http SYN_SENT
TCP 192.168.1.2:50019 217.219.66.12:http ESTABLISHE

C:\Users\acer>ping mshdiau.ac.ir
Pinging mshdiau.ac.ir [217.219.66.12] with 32 bytes of data:
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=95ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=94ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=96ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=145ms TTL=54
```

The screenshot shows a web browser window with the URL `mshdiau.ac.ir`. The page is in Persian and displays the university's logo and name. A Windows command prompt window is open in the foreground, showing the following output:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Users\acer>netstat
Active Connections
Proto Local Address Foreign Address State
TCP 192.168.1.2:49659 DedLoadLM2200:http CLOSE_WAIT
TCP 192.168.1.2:50012 ir1:http TIME_WAIT
TCP 192.168.1.2:50013 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50014 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50016 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50017 217.219.66.12:http ESTABLISHE
TCP 192.168.1.2:50018 217.219.66.12:http SYN_SENT
TCP 192.168.1.2:50019 217.219.66.12:http ESTABLISHE

C:\Users\acer>ping mshdiau.ac.ir

Pinging mshdiau.ac.ir [217.219.66.12] with 32 bytes of data:
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=95ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=94ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=96ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=145ms TTL=54
```

C:\>netstat (Network Status)

English فارسی

جستجو کلمه یا عبارت مورد نظر را وارد نمایید...

اساتید و کارکنان  
دانشجویان  
اخبار دانشگاه

دانشگاه آزاد اسلامی مشهد  
Azad University, Mashhad Branch

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

Active Connections

Proto Local Address           Foreign Address         State
TCP    192.168.1.2:49659       DedLoadLM2200:http    CLOSE_WAIT
TCP    192.168.1.2:50012       217.219.66.12:http    TIME_WAIT
TCP    192.168.1.2:50013       217.219.66.12:http    ESTABLISHED
TCP    192.168.1.2:50014       217.219.66.12:http    ESTABLISHED
TCP    192.168.1.2:50016       217.219.66.12:http    ESTABLISHED
TCP    192.168.1.2:50017       217.219.66.12:http    ESTABLISHED
TCP    192.168.1.2:50018       217.219.66.12:http    SYN_SENT
TCP    192.168.1.2:50019       217.219.66.12:http    ESTABLISHED

C:\Users\acer>ping mshdiau.ac.ir

Pinging mshdiau.ac.ir [217.219.66.12] with 32 bytes of data:
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=95ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=94ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=96ms TTL=54
Reply from 217.219.66.12: bytes=32 time=145ms TTL=54
```

C:\>netstat (Network Status)

لایه میزبان به میزبان Host 2 Host

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

Yahoo! x +

www.yahoo.com

Web Images Video Local Apps More

YAHOO!

Search

Saturday, November 26, 2011

SIGN IN New here? Sign Up

MAIL Check email

YAHOO! SITES

- Mail
- Autos
- Dating
- Finance (Dow ↓)
- Flickr
- Games
- Horoscopes
- Jobs

**U.S. soldiers' legacy for Iraqi youngsters**

The troops are going home, but they've left an enduring impact on the country's youth.

- Historic cleanup in Iraq
- Green jobs welcome vets

**TRENDING NOW**

01 Lauren Alaina	06 Christina Appleg...
02 Amy Adams	07 Best Buy
03 Ndamukong Suh	08 Solar power
04 Pepper sprayed s...	09 Custom holiday c...
05 30-year mortgage	10 Tablet computers

AdChoices

Yahoo! Autos Find Your New Car

Search  Go



لایه میزبان به میزبان Host 2 Host

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

C:\Windows\system32\cmd.exe  
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]  
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.  
C:\Users\acer>ping www.yahoo.com  
Pinging eu-fp3.wa1.b.yahoo.com [87.248.122.122] with 32 bytes of data:  
Reply from 87.248.122.122: bytes=32 time=210ms TTL=51  
Reply from 87.248.122.122: bytes=32 time=260ms TTL=51

www.yahoo.com

YAHOO!  
Saturday, November 26, 2011  
SIGN IN New here? Sign Up MAIL Check email  
YAHOO! SITES  
Mail  
Autos  
Dating  
Finance (Dow ↓)  
Flickr  
Games  
Horoscopes  
Jobs  
TRENDING NOW  
01 Lauren Alaina  
02 Amy Adams  
03 Ndamukong Suh  
04 Pepper sprayed s...  
05 30-year mortgage  
06 Christina Appleg...  
07 Best Buy  
08 Solar power  
09 Custom holiday c...  
10 Tablet computers  
AdChoices  
Yahoo! Autos Find Your New Car  
Search [ ] Go

C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\acer>netstat

Active Connections

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	192.168.1.2:49659	DedLoadLM2200:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.1.2:49978	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49979	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49980	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49981	217.156.169.192:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49982	217.156.169.192:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49983	217.156.169.192:http	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49984	iri:http	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49985	iri:http	ESTABLISHED

C:\>netstat (Network Status)

Host 2 Host لایه میزبان به میزبان

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

C:\Windows\system32\cmd.exe

C:\Users\acer>netstat

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	192.168.1.2:49659	DedLoadLM2200:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.1.2:49978	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49979	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49980	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49981	217.156.169.192:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49982	217.156.169.192:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49983	217.156.169.192:http	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49984	ir1:http	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49985	ir1:http	ESTABLISHED

C:\>netstat (Network Status)

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

## Host 2 Host لایه میزبان به میزبان

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

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	192.168.1.2:49659	DedLoadLM2200:http	CLOSE_WAIT
TCP	192.168.1.2:49978	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49979	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49980	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49981	217.156.169.192:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49982	217.156.169.192:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49983	217.156.169.192:http	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49984	iri:http	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49985	iri:http	ESTABLISHED

C:\>netstat (Network Status)

C:\Windows\system32\cmd.exe

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	192.168.1.2:49242	bw-in-f120:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49244	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49252	207.46.140.46:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49256	196.28.254.161:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49257	cds17:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49262	cds85:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49291	8.26.219.254:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49292	cds7:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49295	216.38.162.139:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49299	bw-in-f148:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49300	cds191:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49301	cds191:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49303	80-239-201-74:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49304	80-239-201-74:https	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49309	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49310	195.210.4.17:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49313	65.55.17.26:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49316	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49317	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49318	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49319	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49320	217.156.169.137:http	ESTABLISHED

C:\>netstat (Network Status)

C:\Windows\system32\cmd.exe

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	192.168.1.2:49242	bw-in-f120:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49244	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49252	207.46.140.46:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49256	196.28.254.161:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49257	cds17:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49262	cds85:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49291	8.26.219.254:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49292	cds7:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49295	216.38.162.139:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49299	bw-in-f148:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49300	cds191:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49301	cds191:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49303	80-239-201-74:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49304	80-239-201-74:https	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49309	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49310	195.210.4.17:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49313	65.55.17.26:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49316	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49317	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49318	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49319	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49320	217.156.169.137:http	ESTABLISHED

C:\>netstat (Network Status)

C:\Windows\system32\cmd.exe

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	192.168.1.2:49242	bw-in-f120:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49244	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49252	207.46.140.46:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49256	196.28.254.161:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49257	cds17:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49262	cds85:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49291	8.26.219.254:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49292	cds7:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49295	216.38.162.139:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49299	bw-in-f148:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49300	cds191:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49301	cds191:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49303	80-239-201-74:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49304	80-239-201-74:https	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49309	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49310	195.210.4.17:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49313	65.55.17.26:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49316	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49317	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49318	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49319	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49320	217.156.169.137:http	ESTABLISHED

C:\>netstat (Network Status)

C:\Windows\system32\cmd.exe

Proto	Local Address	Foreign Address	State
TCP	192.168.1.2:49242	bw-in-f120:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49244	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49252	207.46.140.46:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49256	196.28.254.161:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49257	cds17:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49262	cds85:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49291	8.26.219.254:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49292	cds7:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49295	216.38.162.139:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49299	bw-in-f148:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49300	cds191:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49301	cds191:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49303	80-239-201-74:https	ESTABLISHED
TCP	192.168.1.2:49304	80-239-201-74:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49309	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49310	195.210.4.17:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49313	65.55.17.26:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49316	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49317	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49318	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49319	217.156.169.137:http	TIME_WAIT
TCP	192.168.1.2:49320	217.156.169.137:http	ESTABLISHED

C:\>netstat (Network Status)



Host 2 Host لایه میزبان به میزبان

دیدگاه های نرم افزاری شبکه

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - netstat -o 5
Active Connections

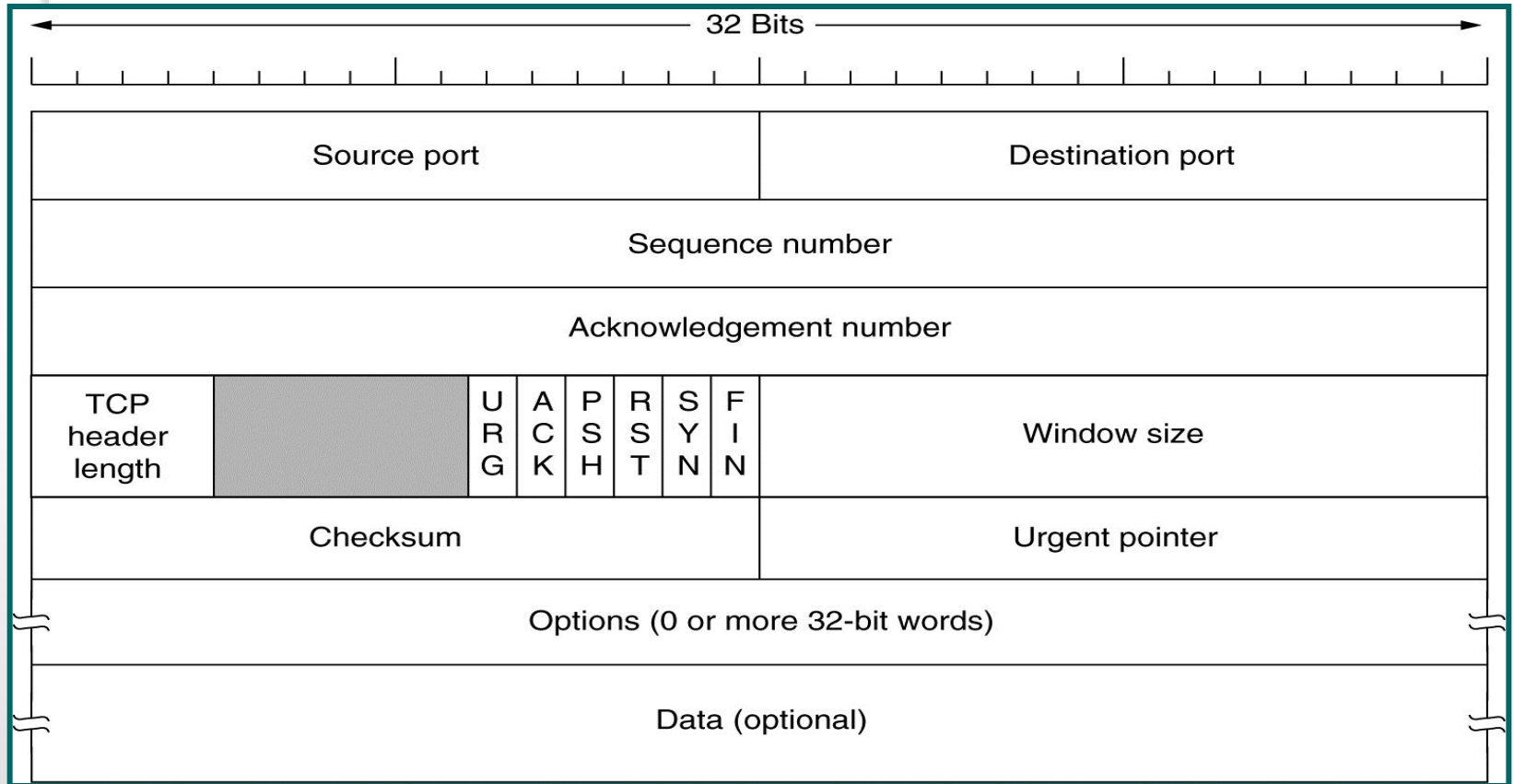
Proto Local Address          Foreign Address        State       PID
TCP   192.168.1.2:49192      80-239-148-147:http    CLOSE_WAIT 2536
TCP   192.168.1.2:50311    arn06s02-in-f8:http    ESTABLISHED 4148
TCP   192.168.1.2:50312    lpp01m01-in-f113:http  ESTABLISHED 4148
TCP   192.168.1.2:50313    192.168.1.1:telnet     ESTABLISHED 5024
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - netstat -o 5
Active Connections

Proto Local Address          Foreign Address
TCP   192.168.1.2:49192      80-239-148-147:http
TCP   192.168.1.2:50311    arn06s02-in-f8:http
TCP   192.168.1.2:50312    lpp01m01-in-f113:http
TCP   192.168.1.2:50313    192.168.1.1:telnet
```

C:\>netstat

# TCP بسته پروتکل



## Source Port **فیلد**

- فیلد 16 بیتی

- آدرس پورت پروسه مبدأ

## Destination Port **فیلد**

- فیلد 16 بیتی

- آدرس پورت پروسه مقصد

## Sequence Number **فیلد**

- فیلد 32 بیتی

- مشخص کننده شماره ترتیب آخرین بایت قرار گرفته شده در فیلد داده از بسته جاری

## Acknowledgement Number فیلد

- فیلد 32 بیتی

- مشخص کننده شماره ترتیب بایستی که فرستنده بسته منتظر دریافت آن است

## TCP Header Length فیلد

- فیلد 4 بیتی

- مشخص کننده طول سرآیند بسته **TCP** بر مبنای کلمات 32 بیتی

- حداقل مقدار = 5

- تعیین کننده محل شروع داده‌ها در بسته **TCP**

6 بیت بلا استفاده

6 بیت بلا استفاده جهت استفاده در آینده

Flag بیتهای

6 بیتهای

U	A	P	R	S	F
R	C	S	S	Y	I
G	K	H	T	N	N

URG بیت

مقدار فیلد = 1 نشان دهنده معتبر بودن مقدار موجود در فیلد **Urgent Pointer**

مقدار فیلد = 0 نشان دهنده نامعتبر بودن مقدار موجود در فیلد **Urgent Pointer**

U	A	P	R	S	F
R	C	S	S	Y	I
G	K	H	T	N	N

**ACK** بیت

مقدار فیلد = 1 نشان دهنده معتبر بودن مقدار موجود در فیلد  
**Acknowledgement Number**

**(PUSH) PSH** بیت

مقدار فیلد = 1 نشان دهنده تقاضای فرستنده اطلاعات از گیرنده اطلاعات جهت بافرنگردن داده‌های موجود در بسته و تحویل سریع بسته به برنامه‌های کاربردی به منظور انجام پردازش‌های بعدی

**RST** بیت

مقدار فیلد = 1 نشان دهنده قطع ارتباط به صورت یکطرفه و ناهماهنگ

ریت SYN

تغییر مقدار این فیلد جهت برقراری ارتباط توسط ماشین

روند برقراری ارتباط TCP

الف) تنظیم بیت‌های  $ACK=0$  و  $SYN=1$  توسط شروع کننده ارتباط در یک بسته TCP بدون داده ( تقاضای برقراری ارتباط = Connection Request )

ب) تنظیم بیت‌های  $ACK=1$  و  $SYN=1$  در صورت قبول طرف دریافت کننده بسته تقاضای برقراری ارتباط به برقراری ارتباط

بیت **FIN**

مشخص کننده قطع و پایان ارسال اطلاعات هنگام اتمام داده‌های ارسالی توسط طرفین با 1 نمودن مقدار این بیت هنگام ارسال  
آخرین بسته

قطع کامل ارتباط: 1 نمودن مقدار این فیلد توسط هر دو ماشین فرستنده و گیرنده

قطع ارتباط یکطرفه: 1 نمودن مقدار این فیلد توسط یکی از طرفین ارتباط

فیلد **Windows Size**

مشخص کننده مقدار ظرفیت خالی فضای بافر گیرنده



## Checksum فیلد

- فیلد 16 بیتی
- حاوی کد کشف خطا

طریقه محاسبه کد کشف خطا

- تقسیم کل بسته TCP به قالبهای 16 بیتی (منهای قسمت **Checksum**)
- ایجاد یک سرآیند فرضی و تقسیم آن به صورت کلمات 16 بیتی
- جمع تمامی کلمات در مبنای مکمل 1 و منفی نمودن عدد حاصل در مبنای مکمل 1 و قرارگرفتن عدد حاصل در فیلد **Checksum**

جمع کل کلمات 16 بیتی موجود در بسته TCP + سرآیند فرضی = 0 عدم بروز خطا در حین ارسال داده‌ها



## فیلد Urgent Pointer

اشاره گر به موقعیت داده‌های اضطراری موجود در بسته TCP

## فیلد Option

- فیلد اختیاری
- شامل مقدار حداکثر طول بسته
- قراردادن کدهای بی ارزش در این فیلد به جهت آنکه طول بسته ضربی از 4 باقی بماند

## روش برقراري ارتباط در پروتکل TCP

### روش دست تکاني سه مرحله اي

#### مرحله اول:

- ارسال یک بسته TCP خالي از داده از طرف شروع کننده ارتباط با بيتهاي **SYN=1** و **ACK=0** و قراردادن عدد **X** درون فيلد شماره ترتيب

- اعلام شروع ترتيب داده هاي ارسالي از **X+1** به ماشين طرف مقابل

- پيشگيري از مساوي بودن شماره ترتيب داده هاي ارسالي با انتخاب مقدار **X** به صورت تصادفي

مرحله دوم:

- رد تقاضای برقراری ارتباط: ارسال بسته‌ای خالی با بیت  $RST=1$
- قبول تقاضای برقراری ارتباط: ارسال بسته خالی با مشخصات زیر از طرف گیرنده بسته تقاضا:

• بیت  $SYN = 1$

• بیت  $ACK = 1$

•  $Acknowledgement = x+1$

•  $Sequence\ Number = y$

روش دست تکانی سه مرحله‌ای

مرحله سوم:

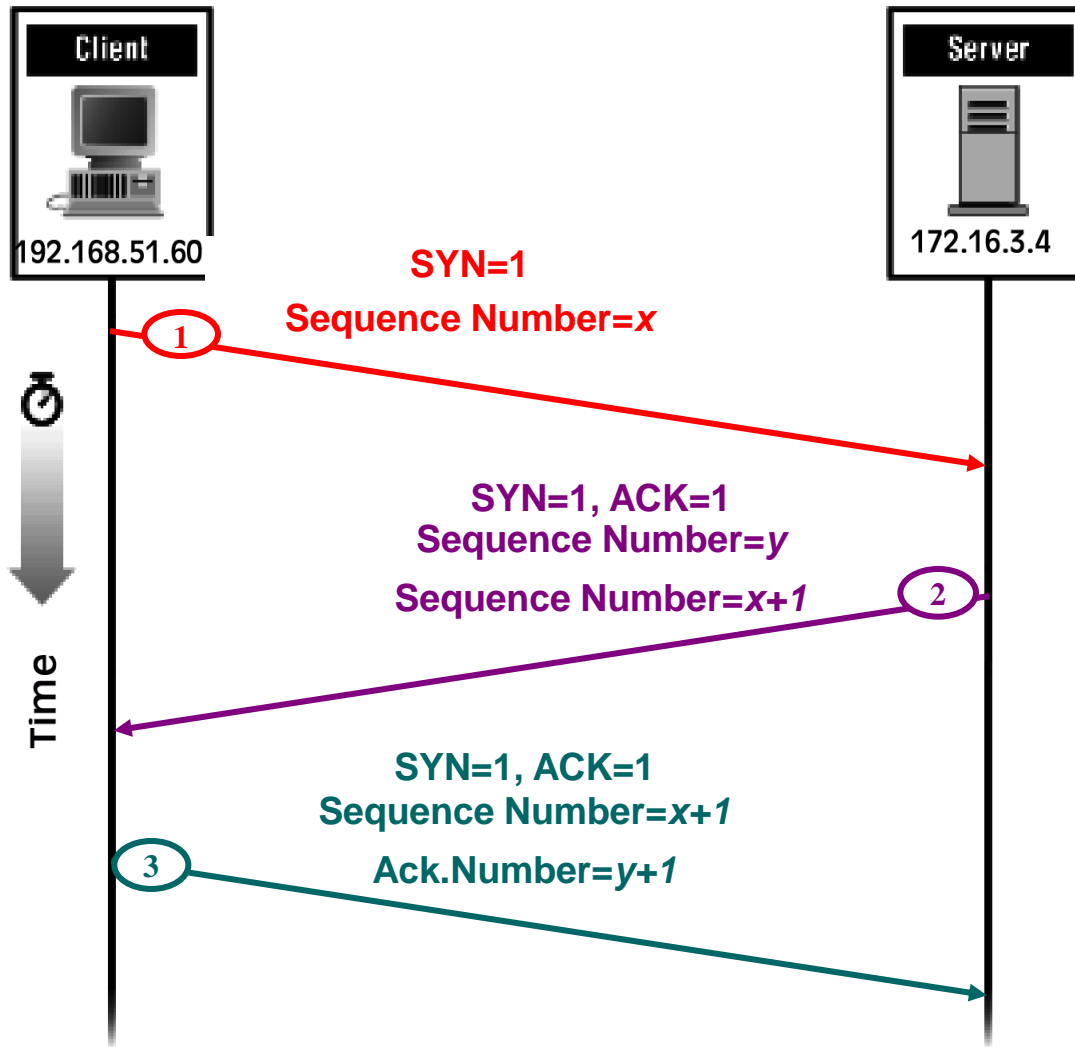
تصدیق شروع ارتباط از طرف شروع‌کننده ارتباط با قراردادن مقادیر زیر در بیت‌های:

$$\text{SYN} = 1 \bullet$$

$$\text{ACK} = 1 \bullet$$

$$\text{Acknowledgement Number} = y + 1 \bullet$$

$$\text{Seq. No} = x + 1 \bullet$$



مراحل دست تکانی سه مرحله ای برای برقراری ارتباط در پروتکل TCP

- استفاده از بافر جهت کنترل جریان داده‌ها در پروتکل TCP
- بافر شدن داده‌ها قبل از ارسال به برنامه کاربردی لایه بالاتر
- امکان عدم دریافت و ذخیره داده‌ها توسط برنامه کاربردی در مهلت مقرر و پر شدن بافر اعلام حجم فضای آزاد بافر
- در فیلد **Window** در هنگام ارسال بسته TCP به طرف مقابل
- ایجاد یک ساختمان داده خاص به ازای هر ارتباط برقرار شده TCP و نگهداری اطلاعاتی از آخرین وضعیت ارسال و دریافت جریان داده‌ها = ساختمان داده بلوک نظارت بر انتقال = **TCP Control Block = TCB**



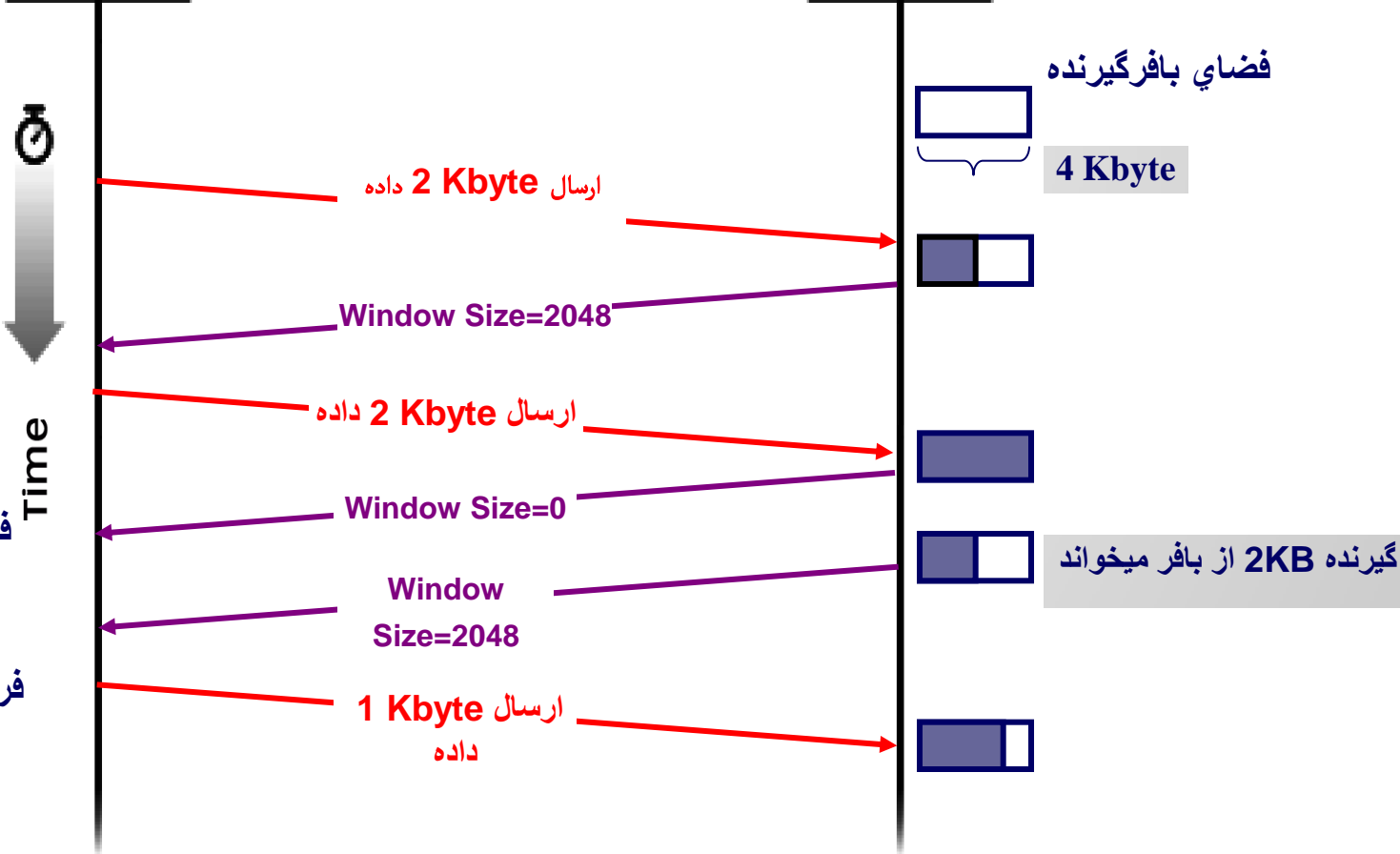
نام متغیر	توضیح
<b>متغیرهای نظارت بر ارسال داده‌ها</b>	
SND.UNA	شماره ترتیب آخرین بسته ای که ارسال شده ولی هنوز پیغام <b>Ack</b> آن برنگشته است.
SND.NXT	شماره ترتیب آخرین بایت که داده ها از آن شماره به بعد در بسته بعدی که باید ارسال شود.
SND.WND	میزان فضای آزاد در بافر ارسال
SND.UP	شماره ترتیب آخرین داده های اضطراری که تحویل برنامه کاربردی شده است.
SND.WL1	
SND.WL2	
SND.PUSH	شماره ترتیب آخرین داده هایی که باید آنی به برنامه کاربردی گسیل ( <b>Push</b> ) شود.
SND.ISS	مقدار اولیه شمارنده ترتیب داده های دریافتی که در حین ارتباط بر روی آن توافق می‌شود.
<b>متغیرهای نظارت بر دریافت داده‌ها</b>	
RCV.NXT	شماره ترتیب آخرین بایت در بسته بعدی که از آن شماره به بعد انتظار دریافت آنرا دارد.
RCV.WND	میزان فضای آزاد در بافر دریافت
RCV.UP	شماره ترتیب آخرین داده های اضطراری که برای برنامه طرف مقابل ارسال شده است.
RCV.IRS	مقدار اولیه شمارنده ترتیب داده های ارسالی که در حین ارتباط بر روی آن توافق می‌شود.

## TCP متغیرهای ساختمان داده

فرستنده



گیرنده



فرستنده متوقف می‌شود

فرستنده مجدداً احیا می‌شود

مثال روند کنترل جریان در پروتکل TCP

زمان سنجهها در پروتکل TCP  
TCP Timer

وابستگی عملکرد صحیح پروتکل TCP به استفاده درست از زمان سنجهها

زمان سنجهها

Retransmission Timer

Keep- Alive Timer

Persistence Timer

Quite Timer

Idle Timer

## Retransmission Timer زمان سنج

پس از برقراري ارتباط و ارسال بسته براي پروسه مقصد، زمان سنجي (RT) با مقدار پيش فرض تنظيم و فعال مي گردد و شروع به شمارش معكوس مي نمايد كه اگر در مهلت مقرر پيغام دريافت بسته (Ack) نرسيد رخداد انقضاي زمان تكرر روي داده و ارسال مجدد بسته صورت گيرد.

**Retransmission  
Timeout Event**

عملکرد این زمان سنج **Retransmission Timer** بسیار ساده است اما مشکل در اینجاست که:

1- عمل ارسال مجدد یک بسته چند بار باید تکرار شود؟

2- مقدار پیش فرض زمان سنج چه مقدار باشد؟

بهترین راه تنظیم زمان سنج: **روشهای وفقی و پویا**

الف) ایجاد یک متغیر حافظه به نام **RTT** و مقداردهی آن هنگام برقراری یک ارتباط **TCP**

ب) تنظیم یک زمان سنج به ازای ارسال هر بسته و اندازه زمان رفت و برگشت پیغام دریافت بسته = **M**

الگوریتم **Jacobson**

ج) بهنگام شدن مقدار پیش فرض زمان سنج از رابطه:

$$RTT_{new} = RTT_{old} + 4 * D_{new}$$
$$D_{new} = \alpha * D_{old} + (1 - \alpha) * (RTT_{old} - M)$$
$$\alpha = 7/8$$

مقدار اولیه **D** می تواند صفر باشد.

## Keep- Alive Timer

- توقف ارسال اطلاعات و عدم تبادل داده علی رغم فعال و باز بودن ارتباط **TCP**
- قطع ارتباط یکی از طرفین به دلیل خرابی سخت افزاری و یا نرم افزاری

جهت تمایز این دو حالت

ارسال بسته **TCP** خالی از داده از طرف فرستنده اطلاعات برای مقصد با استفاده از زمان سنج **Keep-Alive Timer** (زمان پیش فرض بین 5 تا 45 ثانیه)

عدم بازگشت پیغام دریافت



قطع ارتباط به صورت یکطرفه و آزاد نمودن تمام بافرها

بازگشت پیغام دریافت از طرف مقصد



ارتباط **TCP** باز و فعال است

• مقدار فضاي بافر آزاد يکي از طرفين ارتباط صفر (**Window Size= 0**) متوقف شدن پروسه طرف مقابل ←

• خالي شدن مقداري از فضاي بافر پر شده بعد از مدتي سيستم عامل و شروع و ادامه ارسال پروسه متوقف شده

اعلام آزاد شدن فضاي بافر جهت احياي پروسه بلوکه و متوقف شده توسط ←

## Persistence Timer

ارسال بسته **TCP** در فواصل زماني منظم با استفاده از زمان سنج **Persistence Timer** پس از آزاد شدن فضاي بافر براي پروسه بلوکه شده جهت احيا و ادامه ارسال داده توسط آن



## Quite Timer

هنگام بسته شدن یک ارتباط **TCP** با شماره پورت خاص تا مدت زمان معینی که زمان سنج **Quite Timer** تعیین می نماید (مقدار پیش فرض = 30 تا 120 ثانیه) هیچ پروسه ای اجازه استفاده از شماره پورت بسته شده را ندارد.

جهت رسیدن بسته های سرگردان ناشی از  
ارتباط پایان یافته موجود در شبکه به مقصد

## Idle Timer

اگر تلاش برای تکرار ارسال یک بسته بیش از حد متعارف انجام شود ارتباط **TCP** را بصورت یکطرفه رها کرده و قطع می نماید. مقدار معمول آن 360 ثانیه است.

# دیدگاه های نرم افزاری شبکه

## UDP : User Datagram Protocol

پروتکل انتقال دادگرام کاربر ( خدمات بدون اتصال و قابل اطمینان )  
کم باری و سبک بودن آن بر کیفیت سرویس برتری دارد.

## پروتکل UDP

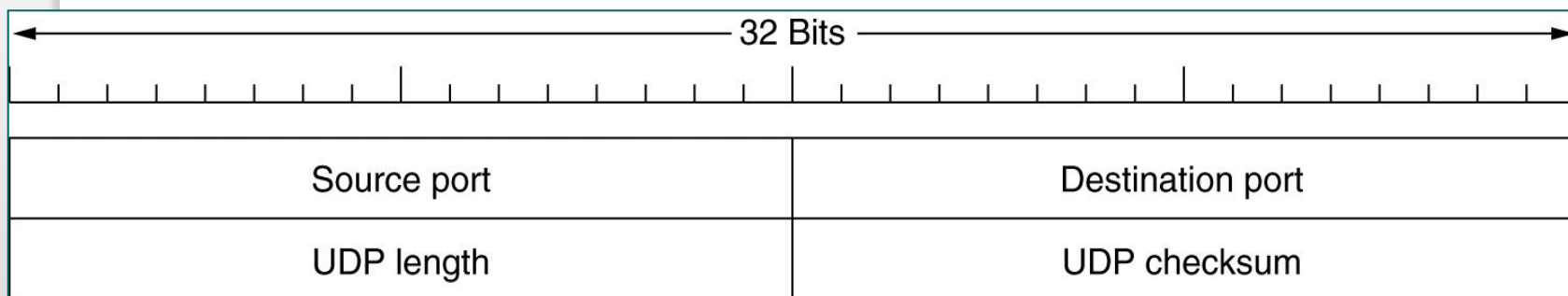
ارسال بسته به مقصد بدون اطمینان از برقراری  
ارتباط و آماده بودن ماشین مقصد

• پروتکل بدون اتصال (Connectionless)

• پروتکل ساده و سریع

• کاربرد در سیستم های DNS و TFTP

## بسته UDP



## فیلدهای بسته UDP

### فیلد Source Port

- فیلد 16 بیتی
- مشخص کننده آدرس پورت پروسه مبدأ

### فیلد Detination Port

- فیلد 16 بیتی
- مشخص کننده آدرس پورت پروسه مقصد

### فیلد UDP Length

- فیلد 16 بیتی
- طول بسته UDP بر حسب بایت (شامل سرآیند و داده‌ها)

## فیلد UDP Checksum

- فیلد 16 بیتی
- درج کد کشف خطا در این فیلد
- فیلد اختیاری (جهت ارسال دیجیتال صدا و تصویر مقدار تمام بیتها صفر)

مناسبتین کاربرد پروتکل **UDP** = پروسه هایی که عملیات آنها مبتنی بر یک تقاضا و یک پاسخ می باشد.

مانند : سیستم **DNS**