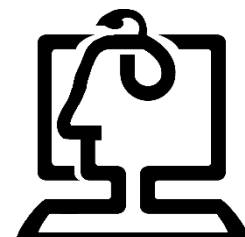




دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)



دانشکده مهندسی کامپیوتر

فرم گزارش کار آزمایشگاه شبکه

نام و نام خانوادگی	حسین تاتار	شماره دانشجویی	40133014	نام و شماره آزمایش	2- ابزارهای مدیریت شبکه های کامپیوتری
--------------------	------------	----------------	----------	--------------------	---------------------------------------

هدف آزمایش	آشنایی با ابزارهای مدیریت شبکه های کامپیوتری و نحوه عیب یابی و رفع خطاهای شبکه (مشاهده تنظیمات آدرس IP واسط های شبکه، استفاده از برنامه های خط فرمان شامل Tracert و Ping، استفاده از ابزار Ping plotter)
------------	--

ابزارهای مورد نیاز	
--------------------	--

شرح آزمایش	<p>سوال 1: به نظر شما سوئیچ - چيست و چگونه عمل ميكند؟</p> <p>جواب: سوئیچ - در دستور ping برای تعیین اندازه بافر ارسال (Send Buffer Size) به کار می رود. این سوئیچ مشخص می کند که بسته ای که به مقصد ارسال می شود، چه حجمی از داده را در خود داشته باشد.</p> <p>برای مثال دستور (ping 8.8.8.8 -l 1000) یک بسته 1000 بایتی به آدرس 8.8.8.8 ارسال می کند.</p>
------------	--

```
PS C:\Users\hosse> ping 8.8.8.8 -l 1000
```

```
Pinging 8.8.8.8 with 1000 bytes of data:
Reply from 8.8.8.8: bytes=1000 time=44ms TTL=106
Reply from 8.8.8.8: bytes=1000 time=37ms TTL=106
Reply from 8.8.8.8: bytes=1000 time=39ms TTL=106
Reply from 8.8.8.8: bytes=1000 time=38ms TTL=106
```

```
Ping statistics for 8.8.8.8:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 37ms, Maximum = 44ms, Average = 39ms
PS C:\Users\hosse> |
```

سوال 2:	با استفاده از CMD دستورات زیر را اجرا کنید:
---------	---

ping aut.ac.ir

ping google.com

چه تفاوتی بین میانگین زمان رفت و برگشت برای این دو آدرس وجود دارد؟ به نظر شما این اختلاف از کجا ناشی میشود؟ دستور ping dolat.ir را نیز اجرا کنید و میانگین زمان رفت و برگشت را مقایسه کنید.

جواب: دامنه متعلق به دانشگاه صنعتی امیرکبیر با میانگین زمان رفت و برگشت 6ms و سرورهای آن معمولاً در داخل ایران قرار دارند؛ بنابراین RTT آن کمتر خواهد بود، و دامنه متعلق به سرورهای گوگل است با میانگین 28ms است که بیشتر از زمان اولی است و این اختلاف ناشی از این است که سرورهای گوگل در نقاط مختلف جهان توزیع شده اند، اما برای کاربران ایرانی عموماً از سرورهای خارجی (مثلاً اروپا یا آمریکا) پاسخ دریافت می شود. RTT آن معمولاً بالاتر از سرورهای ایرانی است.

دامنه متعلق به سایت های دولتی ایران با میانگین 5ms است که کمتر از زمان اول و دومی است و این به دلیل داخلی بودن سرور ها و مسیریابی سریعتر آن نسبت به سرور های دانشگاه است در زیر عکس های آنها قابل مشاهده است :

```
C:\Users\hosse>ping aut.ac.ir

Pinging aut.ac.ir [172.30.31.6] with 32 bytes of data:
Reply from 172.30.31.6: bytes=32 time=11ms TTL=61
Reply from 172.30.31.6: bytes=32 time=5ms TTL=61
Reply from 172.30.31.6: bytes=32 time=4ms TTL=61
Reply from 172.30.31.6: bytes=32 time=5ms TTL=61

Ping statistics for 172.30.31.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 11ms, Average = 6ms

C:\Users\hosse>ping google.com

Pinging google.com [216.239.38.120] with 32 bytes of data:
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=29ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=28ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=29ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=29ms TTL=48

Ping statistics for 216.239.38.120:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 28ms, Maximum = 29ms, Average = 28ms
```

```
C:\Users\hosse>ping dolat.ir

Pinging dolat.ir [185.143.233.120] with 32 bytes of data:
Reply from 185.143.233.120: bytes=32 time=5ms TTL=53
Reply from 185.143.233.120: bytes=32 time=5ms TTL=53
Reply from 185.143.233.120: bytes=32 time=7ms TTL=53
Reply from 185.143.233.120: bytes=32 time=5ms TTL=53

Ping statistics for 185.143.233.120:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 7ms, Average = 5ms
```

سوال 3: همانگونه که مشاهده کردید Ping بعد از ارسال و دریافت چهار پیغام قطع میشود. دستوری پیدا کنید که ارسال و دریافت پیغام را بدون توقف ادامه دهد.

جواب: استفاده از سوئیچ -t : برای مثال : ping -t google.com تا زمانی که به صورت دستی متوقف نشود ادامه میابد. (برای متوقف کردن اجرای مداوم ping، کلیدهای Ctrl + C را باید فشار دهیم.)

```
C:\Users\hosse>ping -t google.com

Pinging google.com [216.239.38.120] with 32 bytes of data:
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=27ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=27ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=27ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=26ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=28ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=27ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=27ms TTL=48
Reply from 216.239.38.120: bytes=32 time=27ms TTL=48
|
```

سوال 4: دستور های زیر را وارد کنید :

```
tracert aut.ac.ir
tracert facebook.com
tracert google.com
```

آخرین آدرس IP که در خروجی هر سه دستور مشاهده میکنید و ارتباط آنها با ورودی دستور tracert را مشخص کنید. به نظر شما چرا در خروجی tracert facebook.com در بعضی از گام ها به جای آدرس IP مسیریابها، Request timeout قرار گرفته است؟ آخرین آدرس IP در خروجی مربوط به facebook چه ارتباطی با facebook دارد؟

جواب: به عکس های زیر نگاه کنید :

```
PS C:\Users\hosse> tracert aut.ac.ir
```

```
Tracing route to aut.ac.ir [172.30.31.6]  
over a maximum of 30 hops:
```

1	3 ms	1 ms	1 ms	172.24.24.1
2	3 ms	3 ms	2 ms	172.16.4.4
3	9 ms	1 ms	2 ms	172.16.4.1
4	9 ms	2 ms	2 ms	172.30.31.6

```
Trace complete.
```

```
PS C:\Users\hosse> tracert facebook.com
```

```
Tracing route to facebook.com [10.10.34.36]  
over a maximum of 30 hops:
```

1	2 ms	1 ms	1 ms	172.24.24.1
2	9 ms	2 ms	3 ms	172.16.4.4
3	2 ms	3 ms	3 ms	172.29.1.3
4	9 ms	4 ms	2 ms	172.29.2.1
5	10 ms	2 ms	3 ms	172.29.0.17
6	11 ms	4 ms	11 ms	212.16.72.65
7	10 ms	4 ms	4 ms	172.16.10.2
8	5 ms	6 ms	5 ms	10.21.134.253
9	*	*	*	Request timed out.
10	*	*	*	Request timed out.
11	*	*	*	Request timed out.
12	4 ms	6 ms	4 ms	10.22.26.57
13	14 ms	4 ms	5 ms	78.39.161.237
14	3 ms	3 ms	5 ms	78.39.161.238
15	12 ms	6 ms	4 ms	185.57.202.242
16	14 ms	3 ms	3 ms	185.57.202.229
17	*	*	*	Request timed out.
18	*	*	*	Request timed out.
19	*	*	*	Request timed out.
20	*	*	*	Request timed out.
21	*	*	*	Request timed out.
22	*	*	*	Request timed out.
23	*	*	*	Request timed out.
24	*	*	*	Request timed out.
25	*	*	*	Request timed out.
26	*	*	*	Request timed out.
27	*	*	*	Request timed out.
28	*	*	*	Request timed out.
29	*	*	*	Request timed out.
30	*	*	*	Request timed out.

```
Trace complete.
```

```
PS C:\Users\hosse> tracert google.com
```

```
Tracing route to google.com [216.239.38.120]  
over a maximum of 30 hops:
```

1	2 ms	1 ms	1 ms	172.24.24.1
2	7 ms	1 ms	1 ms	172.16.4.4
3	10 ms	2 ms	2 ms	172.29.1.3
4	9 ms	2 ms	2 ms	172.29.2.1
5	3 ms	4 ms	2 ms	172.29.0.17
6	10 ms	4 ms	3 ms	212.16.72.65
7	10 ms	3 ms	3 ms	172.16.10.2
8	11 ms	3 ms	4 ms	ten-edge-afa77.azmagroup.ir [212.16.72.62]
9	*	*	*	Request timed out.
10	*	*	*	Request timed out.
11	4 ms	4 ms	3 ms	217.11.30.222
12	11 ms	4 ms	4 ms	10.21.212.10
13	11 ms	4 ms	4 ms	10.21.21.10
14	*	67 ms	29 ms	213.202.4.172
15	*	29 ms	*	213.202.5.239
16	40 ms	28 ms	28 ms	216.239.48.87
17	29 ms	29 ms	29 ms	142.250.211.123
18	34 ms	26 ms	26 ms	any-in-2678.1e100.net [216.239.38.120]

```
Trace complete.
```

آخرین آدرس IP نشان‌دهنده‌ی آدرس سرور مقصد (یا نزدیک‌ترین سرور در دسترس) خواهد بود. در اولی مربوط به سرور اصلی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دومی آخرین IP معمولاً یکی از سرورهای شبکه‌ی گوگل و در سومی به دلیل سیاست‌های امنیتی و فایروال‌های فیس‌بوک، ممکن است آخرین IP به طور مستقیم نمایش داده نشود یا مقدار Request Timed Out دریافت شود.

آخرین آدرس IP نشان‌دهنده‌ی نزدیک‌ترین گره‌ای است که قابل مشاهده است و می‌تواند متعلق به سرویس نهایی یا یکی از روترهای بین راه باشد که در صورت وجود فایروال یا محدودیت‌های امنیتی، ممکن است یک سرور میانی باشد که به عنوان آخرین گام قابل مشاهده است. فیس‌بوک و برخی از سرویس‌های بزرگ مانند Instagram و WhatsApp معمولاً مسیرهای خود را در برابر پاسخ به درخواست‌های ICMP محدود می‌کنند و یا برخی از روترهای میانی نیز ممکن است پینگ‌ها را مسدود کنند. همچنین احتمال دارد که بسته‌ها از مسیری عبور کنند که پاسخ‌دهی به `tracert` را مسدود کرده باشد؛ به همین دلیل `Request Timed Out` می‌گیرد.

در بسیاری از موارد، آخرین آدرس IP قابل مشاهده در `tracert facebook.com` مربوط به یکی از نقاط توزیع شبکه (CDN) یا یکی از روترهای مرزی شبکه‌ی فیس‌بوک خواهد بود.

اگر `Request Timed Out` دریافت شود، به این معنی است که سرور مقصد به بسته‌های ICMP پاسخ نمی‌دهد، اما همچنان ممکن است دسترسی به وب‌سایت برقرار باشد.

سوال 5: با استفاده از `ipconfig` و `ping plotter` آدرس فیزیکی دروازه شبکه و یکی از دوستان خود را پیدا کنید.

جواب: برای پیدا کردن آدرس فیزیکی دروازه شبکه با استفاده از ترمینال دستور `ipconfig /all` را اجرا می‌کنیم و در قسمت مربوط به آداپتور شبکه (Network Adapter)، به دنبال Default Gateway می‌گردیم.

این مقدار، آدرس دروازه شبکه (Gateway IP Address) است که برابر با `172.24.24.1` می‌باشد.

همچنین، در قسمت Physical Address، آدرس MAC Address مربوط به کارت شبکه شما نمایش داده می‌شود که این مقدار نیز در شبکه ما برابر `24-FE-9A-00-30-9F` است.

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

```

Connection-specific DNS Suffix . : Bastami
Description . . . . . : Realtek 8822CE Wireless LAN 802.11ac PCI-E NIC
Physical Address. . . . . : 24-FE-9A-00-30-9F
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::44cf:b3fd:ea05:e47c%19(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 172.24.24.236(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.248.0
Lease Obtained. . . . . : Friday, February 28, 2025 2:54:31 PM
Lease Expires . . . . . : Tuesday, March 4, 2025 2:54:26 PM
Default Gateway . . . . . : 172.24.24.1
DHCP Server . . . . . : 172.24.24.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 136642202
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2E-FA-93-23-24-FE-9A-00-30-9F
DNS Servers . . . . . : 172.16.1.2
                          172.16.1.3
NetBIOS over Tcpi. . . . . : Enabled

```

برای یافتن آدرس یکی از دوستان در شبکه با استفاده از `arp -a` دستگاه‌های متصل به شبکه را مشاهده می‌کنیم و دستگاه دوست خود را در شبکه شناسایی می‌کنیم. بعد با استفاده از دستور `ping <Friend's IP>` اگر پاسخ دریافت کنید، یعنی دستگاه وی آنلاین است.

C:\Users\hosse>arp -a

```

Interface: 172.24.24.236 --- 0x13
Internet Address      Physical Address      Type
172.24.24.1           00-24-c4-18-64-41     dynamic
172.24.25.88          2c-33-58-86-d7-06     dynamic
172.24.31.255         ff-ff-ff-ff-ff-ff     static
224.0.0.2             01-00-5e-00-00-02     static
224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16     static
224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb     static
224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc     static
239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa     static
255.255.255.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff     static

```

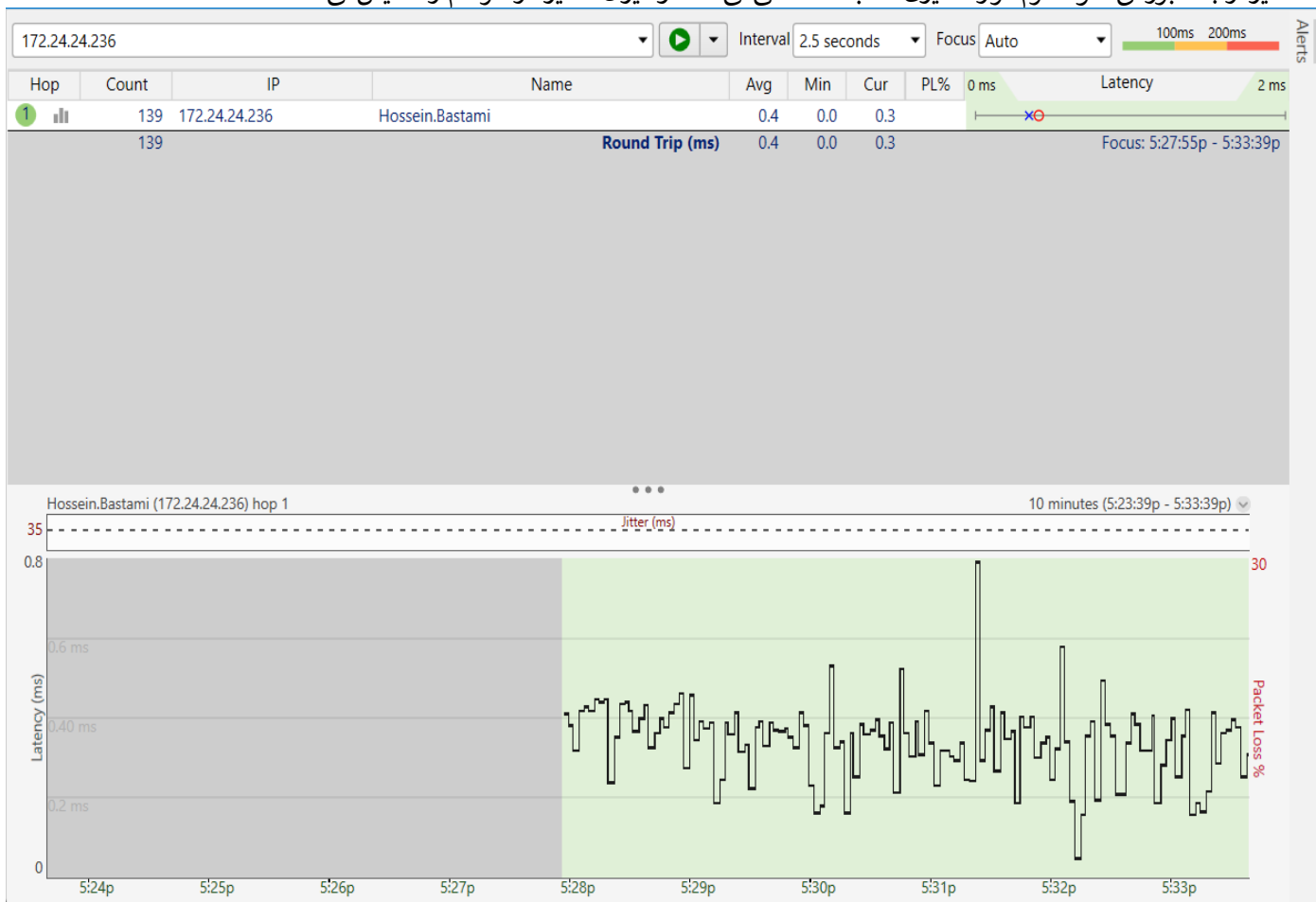
که با مشاهده تصویر زیر می‌توان فهمید که دستگاه وی آنلاین است:

```
C:\Users\hosse>ping 172.24.24.236
```

```
Pinging 172.24.24.236 with 32 bytes of data:  
Reply from 172.24.24.236: bytes=32 time<1ms TTL=128  
Reply from 172.24.24.236: bytes=32 time<1ms TTL=128  
Reply from 172.24.24.236: bytes=32 time<1ms TTL=128  
Reply from 172.24.24.236: bytes=32 time<1ms TTL=128
```

```
Ping statistics for 172.24.24.236:  
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:  
Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

برای کار با نرم افزار در قسمت Target Name، آدرس Default Gateway یا آدرس IP دوستان را وارد میکنیم و روی Start کلیک میکنیم تا مسیر ارتباط بررسی شود. نرم افزار مسیری که بسته ها طی می کنند و میزان تأخیر در هر گام را نمایش می دهد.



سؤال 6: iPerf را روی دستگاه خود نصب کنید، به یکی از دوستان متصل شوید و عملکرد شبکه را بین دو دستگاه ارزیابی کنید.

جواب: برای اینکار ابتدا دستگاه خود و دوستان را به یک hotspot متصل میکنیم با آدرس 192.168.43.116 و بعد با اجرای دستور `iperf3 -s -p 3000` سیستم خود را در حالت سرور میگذاریم روی پورت 3000 تا به اتصالات گوش کند.

سپس سیستم دیگر را نیز با اجرای دستور `iperf3 -c 192.168.43.116 -p 3000` روی حالت کلاینت میگذاریم و بعد نتایج را مشاهده میکنیم. خروجی شامل سرعت انتقال داده (Mbps)، تأخیر (Latency)، و میزان از دست رفتن بسته ها خواهد بود.

در اینجا کلاینت با نرخ سرعت 18.2 Mbps مقدار داده با میزان 21.8 Mbytes را به سرور انتقال داده است.

سرور نیز با نرخ سرعت 18.0 Mbps مقدار داده با میزان 21.6 Mbytes را از کلاینت دریافت کرده است.

در تصاویر زیر خروجی ها قابل مشاهده هستند:

```

Windows PowerShell
PS C:\Users\PC\OneDrive\Desktop\iperf3 software\iperf3.18_64> .\iperf3 -c 192.168.43.1
iperf3: error - unable to connect to server - server may have stopped running or use a different port, firewall issue, etc.: Connection refused
PS C:\Users\PC\OneDrive\Desktop\iperf3 software\iperf3.18_64> .\iperf3 -c 192.168.43.1 -p 5201
iperf3: error - unable to connect to server - server may have stopped running or use a different port, firewall issue, etc.: Connection refused
PS C:\Users\PC\OneDrive\Desktop\iperf3 software\iperf3.18_64> .\iperf3 -c 192.168.43.1 -p 3000
iperf3: error - unable to connect to server - server may have stopped running or use a different port, firewall issue, etc.: Connection refused
PS C:\Users\PC\OneDrive\Desktop\iperf3 software\iperf3.18_64> .\iperf3 -c 192.168.43.116 -p 3000
Connecting to host 192.168.43.116, port 3000
[ 5] local 192.168.43.6 port 51923 connected to 192.168.43.116 port 3000
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.01 sec  2.62 MBytes 21.8 Mbits/sec
[ 5] 1.01-2.00 sec  2.62 MBytes 22.2 Mbits/sec
[ 5] 2.00-3.00 sec   640 KBytes  5.25 Mbits/sec
[ 5] 3.00-4.01 sec  2.50 MBytes 20.9 Mbits/sec
[ 5] 4.01-5.01 sec  2.12 MBytes 17.7 Mbits/sec
[ 5] 5.01-6.01 sec  2.12 MBytes 17.9 Mbits/sec
[ 5] 6.01-7.00 sec  2.62 MBytes 22.1 Mbits/sec
[ 5] 7.00-8.01 sec  2.25 MBytes 18.7 Mbits/sec
[ 5] 8.01-9.01 sec  2.50 MBytes 20.9 Mbits/sec
[ 5] 9.01-10.01 sec 1.75 MBytes 14.8 Mbits/sec
-----
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate          sender
[ 5] 0.00-10.01 sec 21.8 MBytes 18.2 Mbits/sec
[ 5] 0.00-10.05 sec 21.6 MBytes 18.0 Mbits/sec          receiver

iperf Done.
PS C:\Users\PC\OneDrive\Desktop\iperf3 software\iperf3.18_64>

```

```

PS D:\ComputerNetworksSW\iperf3.18_64> .\iperf3 -s -p 3000
-----
Server listening on 3000 (test #1)
-----
Accepted connection from 192.168.43.6, port 51922
[ 5] local 192.168.43.116 port 3000 connected to 192.168.43.6 port 51923
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate
[ 5] 0.00-1.01 sec  2.38 MBytes 19.8 Mbits/sec
[ 5] 1.01-2.02 sec  2.62 MBytes 21.8 Mbits/sec
[ 5] 2.02-3.01 sec   768 KBytes  6.34 Mbits/sec
[ 5] 3.01-4.01 sec  2.50 MBytes 20.9 Mbits/sec
[ 5] 4.01-5.00 sec  2.00 MBytes 17.0 Mbits/sec
[ 5] 5.00-6.01 sec  2.25 MBytes 18.8 Mbits/sec
[ 5] 6.01-7.00 sec  2.50 MBytes 21.0 Mbits/sec
[ 5] 7.00-8.01 sec  2.25 MBytes 18.8 Mbits/sec
[ 5] 8.01-9.01 sec  2.50 MBytes 20.8 Mbits/sec
[ 5] 9.01-10.01 sec 1.75 MBytes 14.8 Mbits/sec
[ 5] 10.01-10.05 sec 128 KBytes  23.5 Mbits/sec
-----
[ ID] Interval      Transfer    Bitrate          receiver
[ 5] 0.00-10.05 sec 21.6 MBytes 18.0 Mbits/sec

Server listening on 3000 (test #2)
|

```