

Исследование пропускной способности сети

Дунайцев Р.А. (СПбГУТ)

roman.dunaytsev@spbgut.ru

Задание на дом

- С помощью утилиты **TamoSoft Throughput Test** определить пропускную способность сети, состоящей из двух ПК, соединенных через:
 - 1) Wi-Fi-роутер, к которому оба ПК подключены с помощью сетевого кабеля
 - 2) Wi-Fi-роутер, к которому один ПК подключен с помощью сетевого кабеля, а второй – через Wi-Fi
 - 3) Wi-Fi-роутер, к которому оба ПК подключены через Wi-Fi
 - 4) Напрямую через Wi-Fi в режиме Ad Hoc
- Для генерации трафика использовать настройку **TCP only**
- Длительность каждого теста **не менее 1 минуты**
- С помощью Wireshark собрать передаваемый трафик и определить среднюю скорость входящего и исходящего потоков между ПК. Сравнить с показаниями TamoSoft

ПО для измерений

- Скачайте и установите на ПК1 и ПК2 утилиту TamoSoft Throughput Test
- <https://www.tamos.ru/products/throughput-test/>
- <https://www.tamos.ru/download/main/>

- Вместо TamoSoft Throughput Test можно воспользоваться утилитой iPerf:
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Iperf>
- <https://iperf.fr/>

Оформление результатов (1/2)

	ПК1	ПК2	Wi-Fi-роутер
Модель устройства			
Максимальная скорость Ethernet			
Максимальная скорость Wi-Fi			
Максимальная скорость Ad Hoc			

Оформление результатов (2/2)

	ТатоSoft (Average), Мбит/с		Wireshark (Average), Мбит/с	
	Up	Down	Up	Down
Wi-Fi-роутер, 2 кабеля				
Wi-Fi-роутер, 1 кабель				
Wi-Fi-роутер, без кабеля				
Напрямую через Ad Hoc				

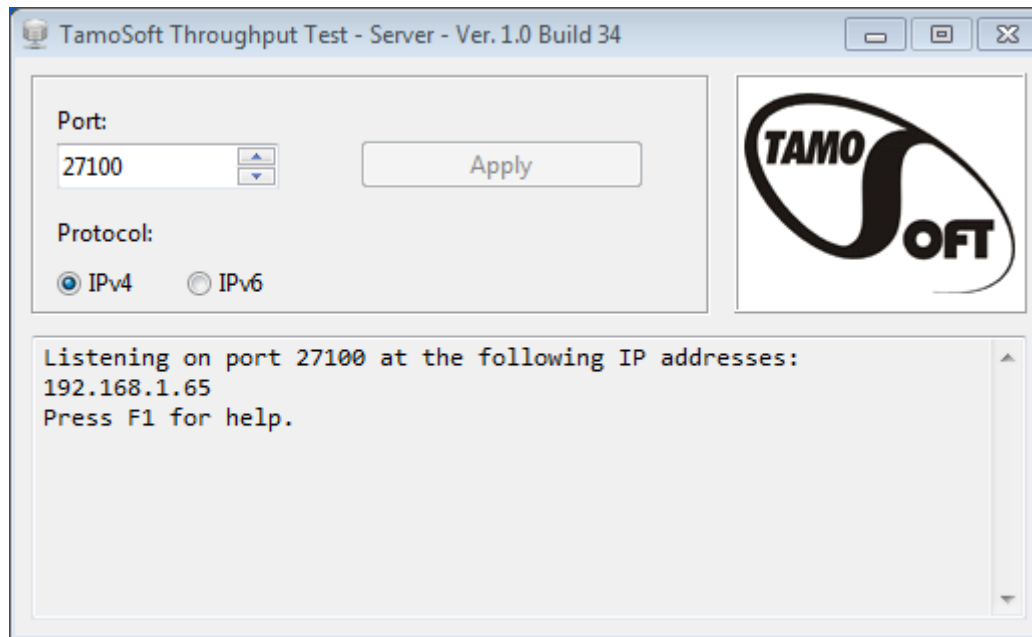
Wi-Fi-роутер, 2 кабеля



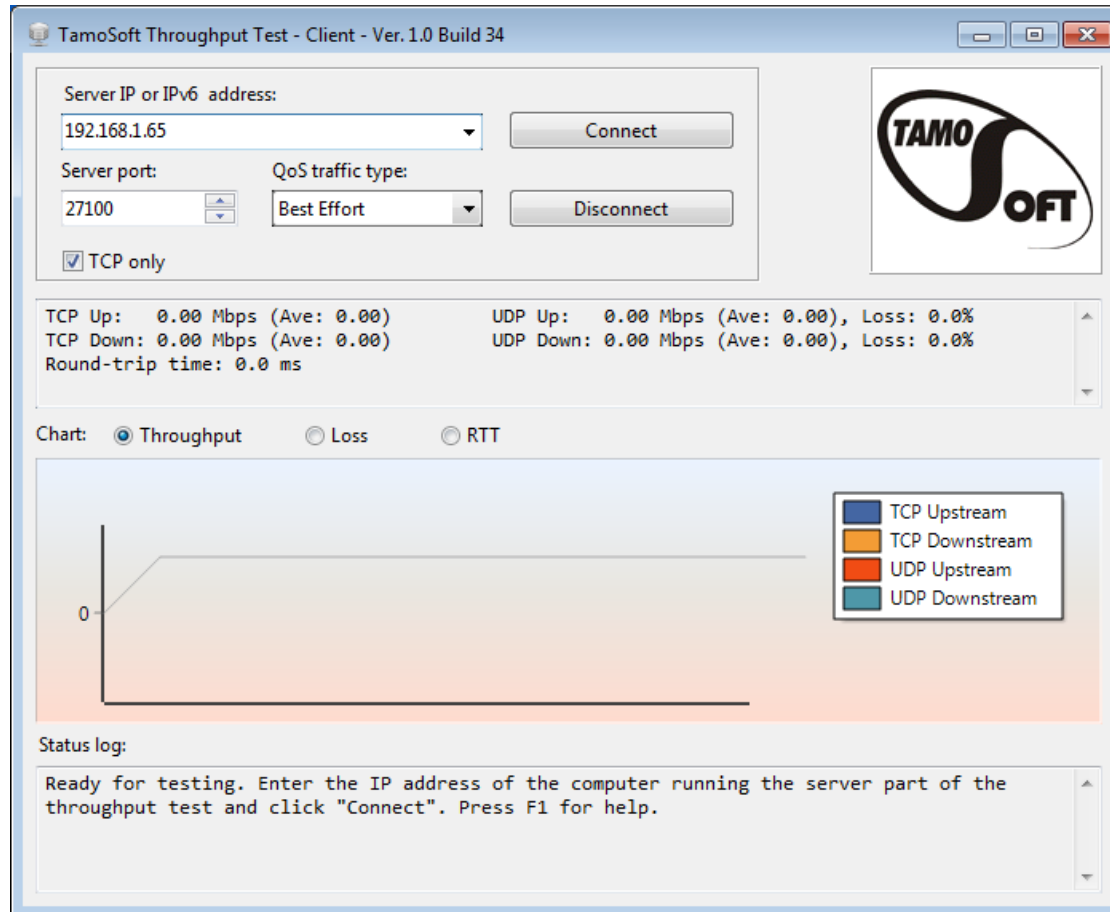
Используемое оборудование

	ПК1	ПК2	Wi-Fi-роутер
Модель	ThinkPad X230	ThinkPad X201i	Thomson TG585
Ethernet	1000 Мбит/с	1000 Мбит/с	100 Мбит/с
Wi-Fi (802.11n)	300 Мбит/с	150 Мбит/с	65 Мбит/с
Ad Hoc (802.11g)	54 Мбит/с	54 Мбит/с	

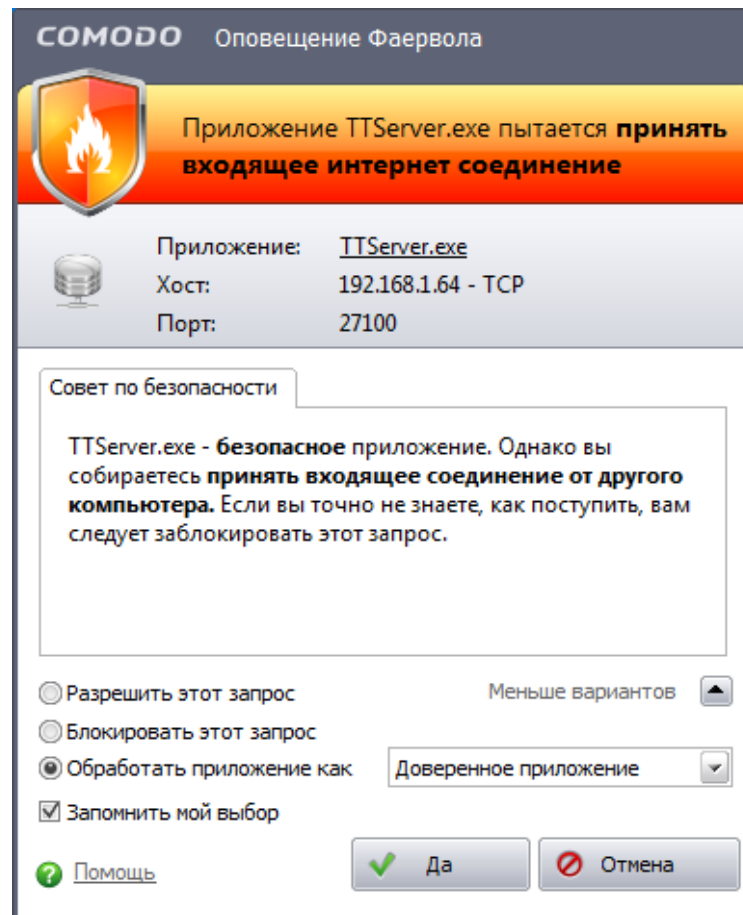
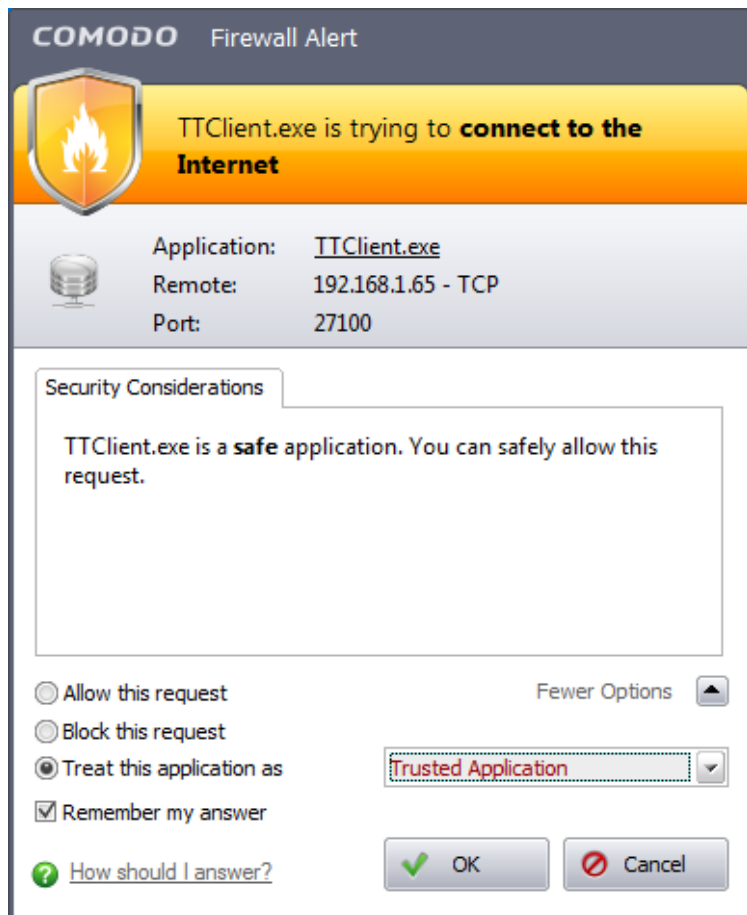
ПК1: Run Server



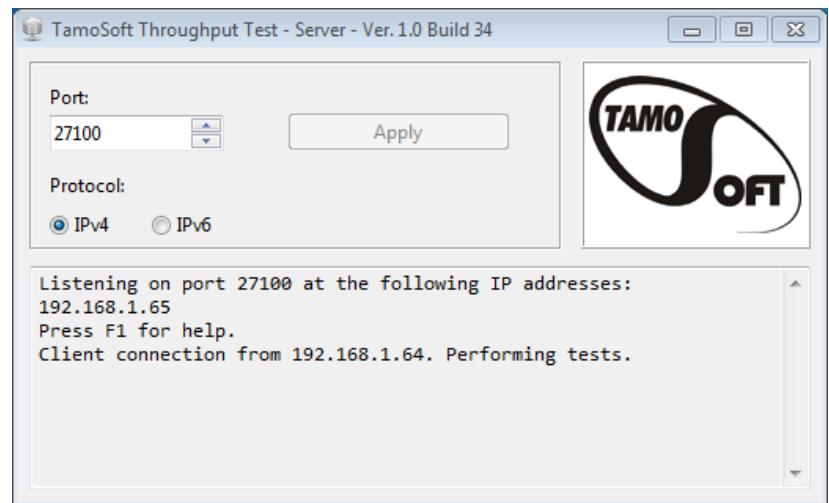
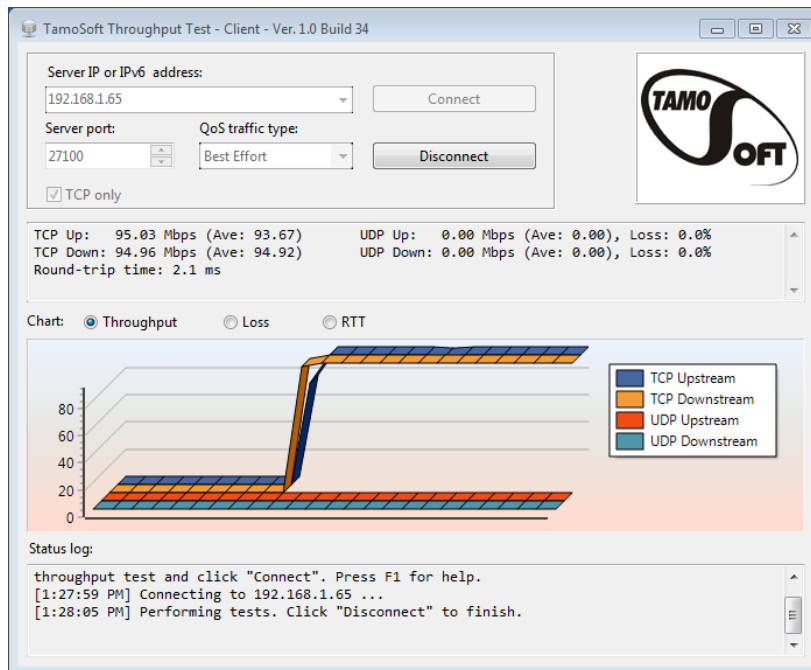
ПК2: Run Client > TCP only > Connect



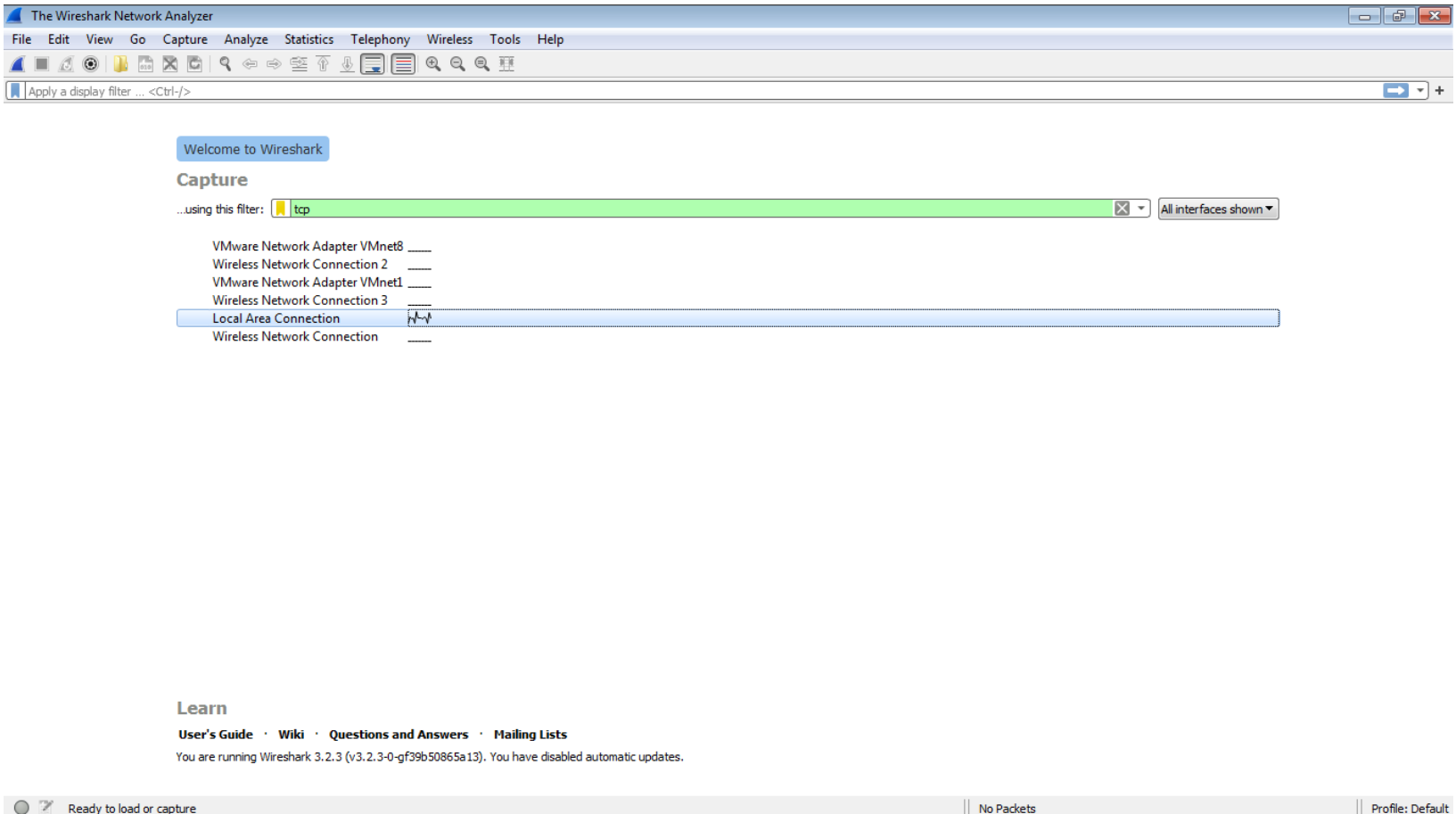
Если на ПК2 и ПК1 есть фаервол



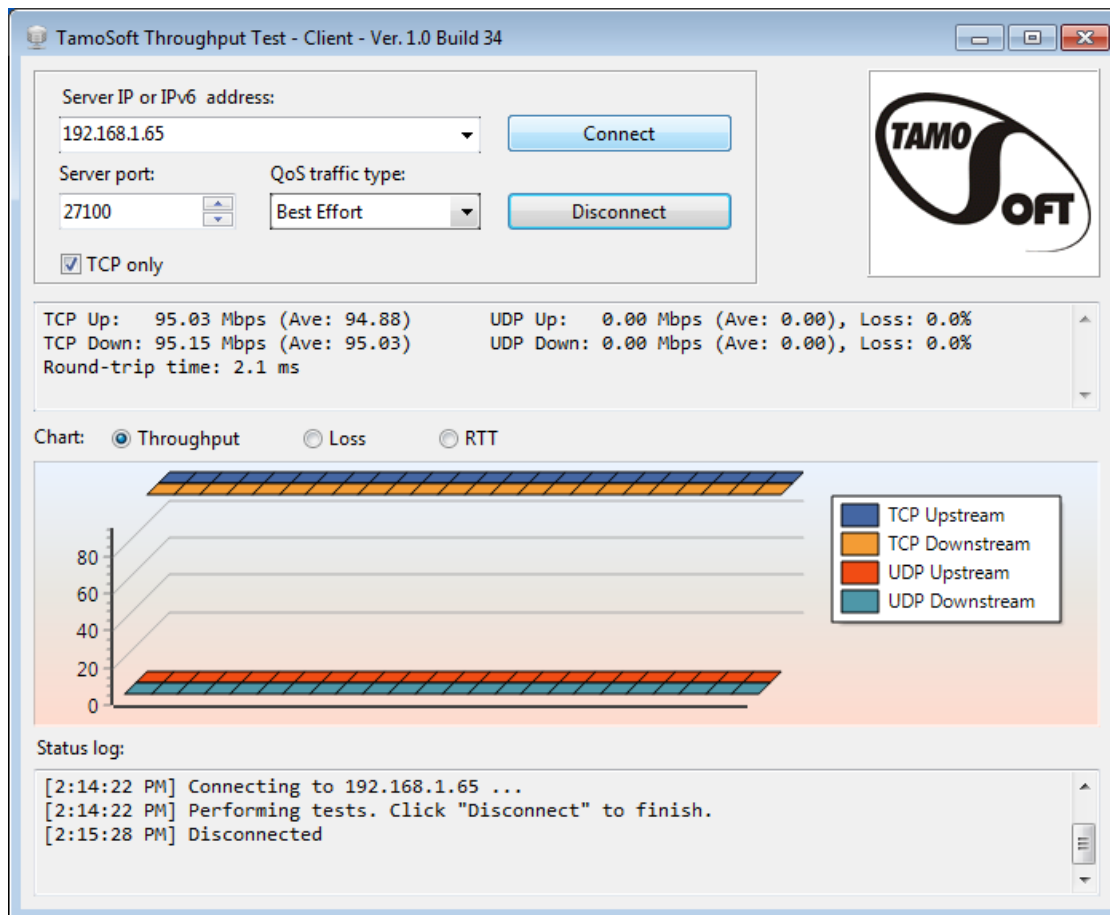
Идет трафик ТСР между ПК2 и ПК1



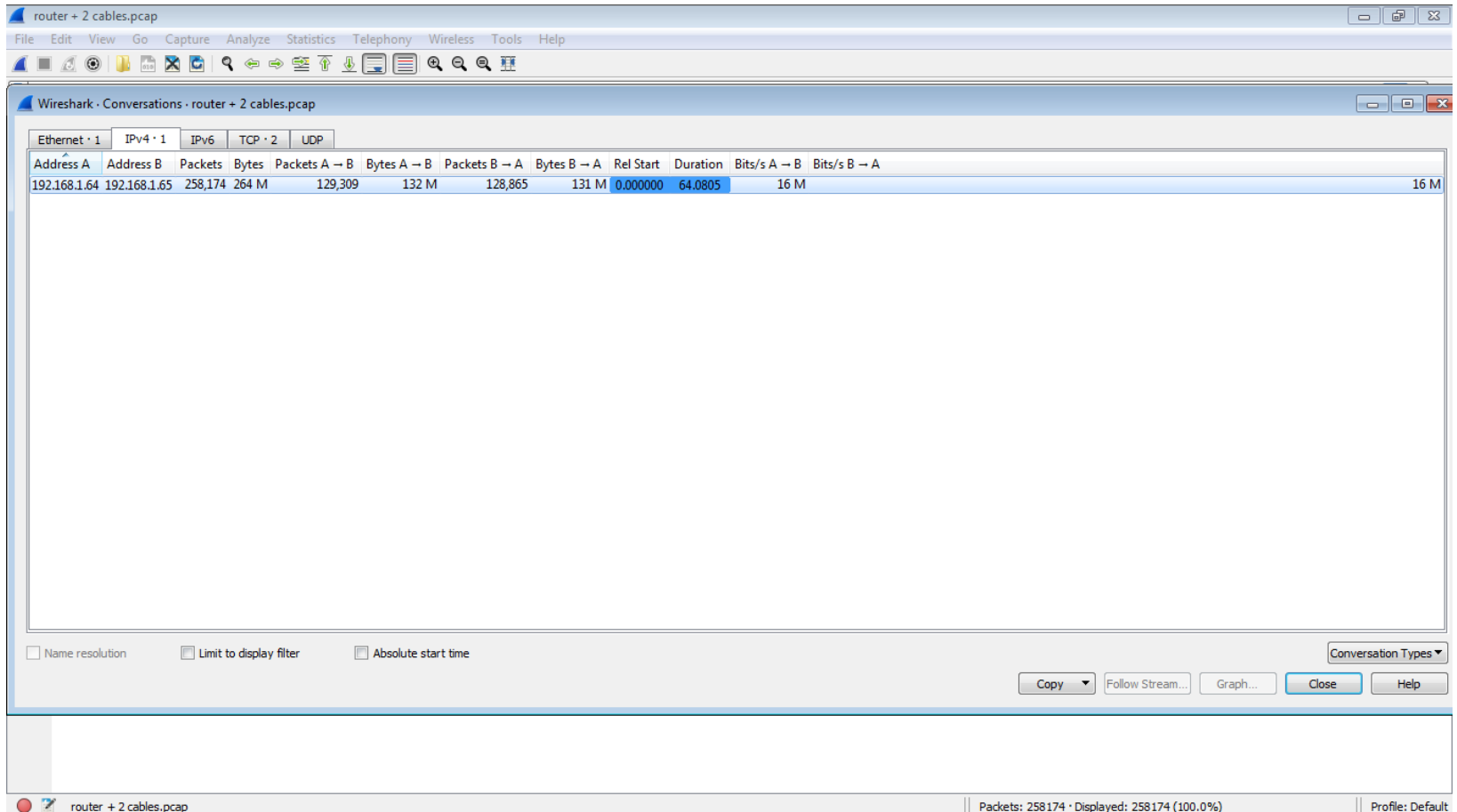
ПК2: Выбираем захват на Local



ПК2: 1 минуту спустя > Disconnect



Statistics > Conversations > IPv4



The screenshot shows the Wireshark interface with the Statistics > Conversations > IPv4 view. The main table displays a single conversation between two IP addresses. The table has the following columns: Address A, Address B, Packets, Bytes, Packets A → B, Bytes A → B, Packets B → A, Bytes B → A, Rel Start, Duration, Bits/s A → B, Bits/s B → A, and a final column for total Bytes. The data row shows a conversation between 192.168.1.64 and 192.168.1.65, with 258,174 packets and 264 M of data. The duration is 64.0805 seconds, and the total data transferred is 16 M.

Address A	Address B	Packets	Bytes	Packets A → B	Bytes A → B	Packets B → A	Bytes B → A	Rel Start	Duration	Bits/s A → B	Bits/s B → A	
192.168.1.64	192.168.1.65	258,174	264 M	129,309	132 M	128,865	131 M	0.000000	64.0805	16 M		16 M

At the bottom of the window, the status bar indicates: router + 2 cables.pcap | Packets: 258174 · Displayed: 258174 (100.0%) | Profile: Default

Или фильтруем трафик к серверу

- Используем фильтр `ip.dst == 192.168.1.65`
- Нажимаем <Enter>
- Далее в меню Statistics (Статистика) выбираем Capture File Properties (Свойства Файла Захвата)
- Смотрим строку Average bits/s (В среднем бит/с) в столбце Displayed (Показано)
- В данном случае видим: 16 М (т.е. **16 Мбит/с**)
- В TamoSoft скорость Up была около **95 Мбит/с**

Statistics > Capture File Properties

The screenshot displays the Wireshark interface with the 'Capture File Properties' window open. The main window shows a packet list with a filter 'ip.dst == 192.168.1.65'. The 'Capture File Properties' window is divided into several sections: File, Time, Capture, Interfaces, and Statistics.

File

- Name: C:\Users\RAD\Downloads\router + 2 cables.pcap
- Length: 268 MB
- Hash (SHA256): 2a457e73422514ace4121b54b084c720c2fa7d13d05fbb5306dbe1935101a786
- Hash (RIPEMD 160): eb99092165fdb8b5eda78e14c8f20b8688e62d18
- Hash (SHA1): 1bbba261cb92c37a79b795fb5ba2aac8a4f4c11d
- Format: Wireshark/tcpdump/... - pcap
- Encapsulation: Ethernet
- Snapshot length: 65535

Time

- First packet: 2020-04-18 13:56:45
- Last packet: 2020-04-18 13:57:49
- Elapsed: 00:01:04

Capture

- Hardware: Unknown
- OS: Unknown
- Application: Unknown

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit
Unknown	Unknown	Unknown	Ethernet	65535 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	258174	129309 (50.1%)	—
Time span, s	64,080	64,077	—
Average pps	4028.9	2018,0	—
Average packet size, B	1025	1027	—
Bytes	264530812	132802146 (50.2%)	0
Average bytes/s	4128 k	2072 k	—
Average bits/s	33 M	16 M	—

Capture file comments

0000 f0 de f1 25 bb 5d 3c 97 0e 76 b1 d9 08 00 45 00 ...%

0010 00 48 04 17 40 00 80 06 00 00 c0 a8 01 40 c0 a8 ...H...

0020 01 41 d2 bd 69 dc 02 ec 46 8e 77 14 a5 00 50 18 ...A...

0030 f7 70 84 0c 00 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 ...p...

0040 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ...p...

Destination: IPv4 address

Buttons: Refresh, Save Comments, Close, Copy To Clipboard, Help

Затем смотрим трафик от сервера

- Используем фильтр `ip.src == 192.168.1.65`
- Нажимаем <Enter>
- Далее в меню Statistics (Статистика) выбираем Capture File Properties (Свойства Файла Захвата)
- Смотрим строку Average bits/s (В среднем бит/с) в столбце Displayed (Показано)
- В данном случае видим: 16 М (т.е. **16 Мбит/с**)
- В TamoSoft скорость Down была около **95 Мбит/с**

Statistics > Capture File Properties

The screenshot displays the Wireshark interface with two main windows. The left window, titled 'router + 2 cables.pcap', shows a packet list table and a packet details pane. The right window, titled 'Wireshark - Capture File Properties - router + 2 cables.pcap', shows the 'Details' pane for the capture file.

Packet List (Left Window):

No.	Time	Source	Destination
1	0.000000	192.168.1.65	192.168.1.64
3	0.004888	192.168.1.65	192.168.1.64
5	0.113494	192.168.1.65	192.168.1.64
7	0.222558	192.168.1.65	192.168.1.64
52	0.334979	192.168.1.65	192.168.1.64
55	0.335310	192.168.1.65	192.168.1.64
58	0.335642	192.168.1.65	192.168.1.64
61	0.335975	192.168.1.65	192.168.1.64
64	0.336006	192.168.1.65	192.168.1.64
67	0.336309	192.168.1.65	192.168.1.64

Packet Details (Left Window):

- Frame 1: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0
- Ethernet II, Src: WistronI_25:bb:5d (f0:de:f1:25:bb:5d), Dst: 02:00:0c:00:00:00
- Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.65, Dst: 192.168.1.64
- Transmission Control Protocol, Src Port: 27100 (27100), Dst Port: 80 (80)

Capture File Properties (Right Window):

File

- Name: C:\Users\RAD\Downloads\router + 2 cables.pcap
- Length: 268 MB
- Hash (SHA256): 2a457e73422514ace4121b54b084c720c2fa7d13d05fbb5306dbe1935101a786
- Hash (RIPEMD 160): eb99092165fdb8b5eda78e14c8f20b8688e62d18
- Hash (SHA1): 1bbba261cb92c37a79b795fb5ba2aac8a4f4c11d
- Format: Wireshark/tcpdump/... - pcap
- Encapsulation: Ethernet
- Snapshot length: 65535

Time

- First packet: 2020-04-18 13:56:45
- Last packet: 2020-04-18 13:57:49
- Elapsed: 00:01:04

Capture

- Hardware: Unknown
- OS: Unknown
- Application: Unknown

Interfaces

Interface	Dropped packets	Capture filter	Link type	Packet size limit
Unknown	Unknown	Unknown	Ethernet	65535 bytes

Statistics

Measurement	Captured	Displayed	Marked
Packets	258174	128865 (49.9%)	—
Time span, s	64.080	64.080	—
Average pps	4028.9	2011.0	—
Average packet size, B	1025	1022	—
Bytes	264530812	131728666 (49.8%)	0
Average bytes/s	4128 k	2055 k	—
Average bits/s	33 M	16 M	—

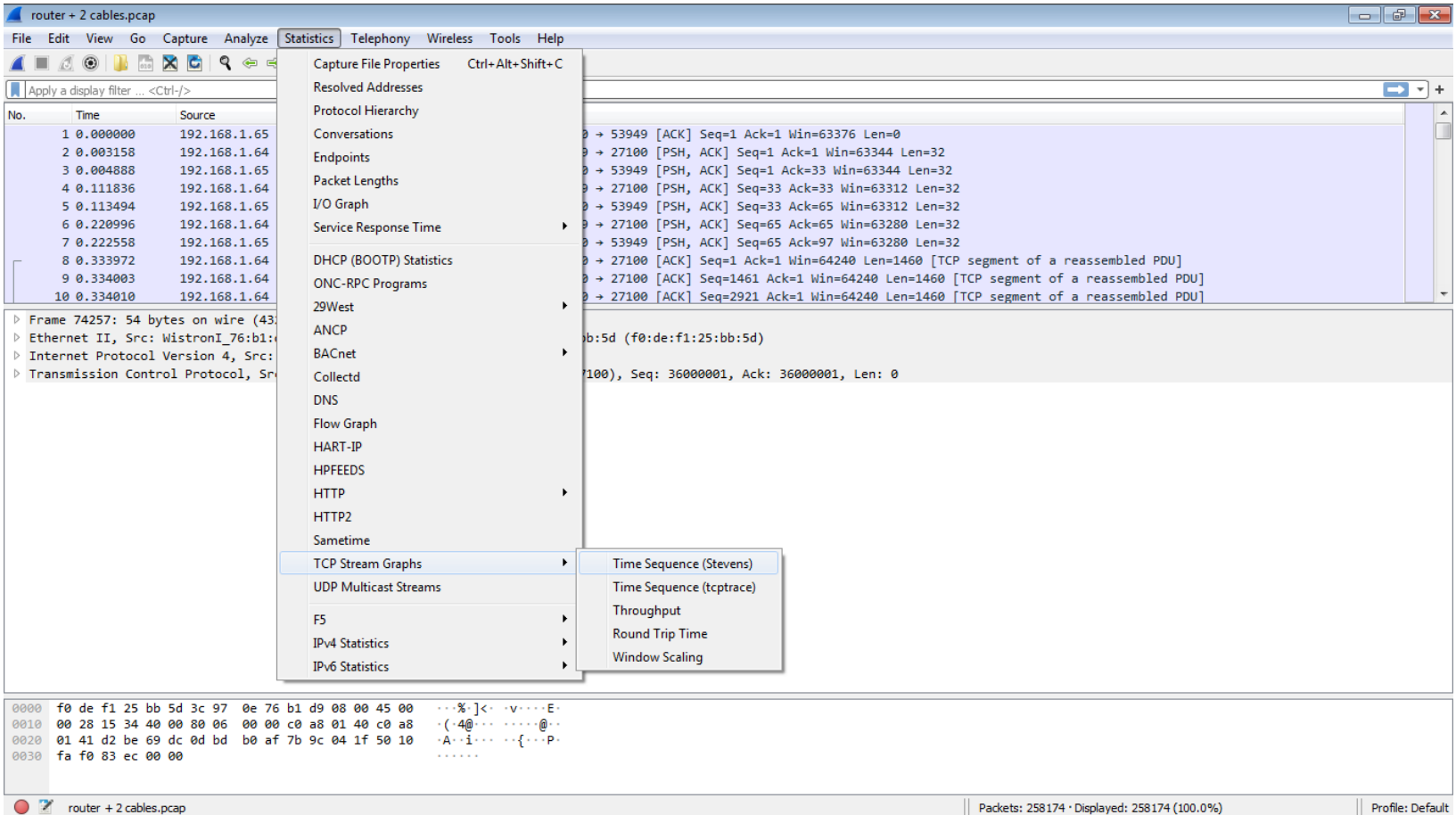
Capture file comments

0000 3c 97 0e 76 b1 d9 f0 de f1 25 bb 5d 08 00 45 00 <...v
0010 00 28 3e e4 40 00 80 06 38 1a c0 a8 01 41 c0 a8 >...@
0020 01 40 69 dc d2 bd 77 14 a5 00 02 ec 46 8e 50 10 @i...
0030 f7 90 92 48 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ...H

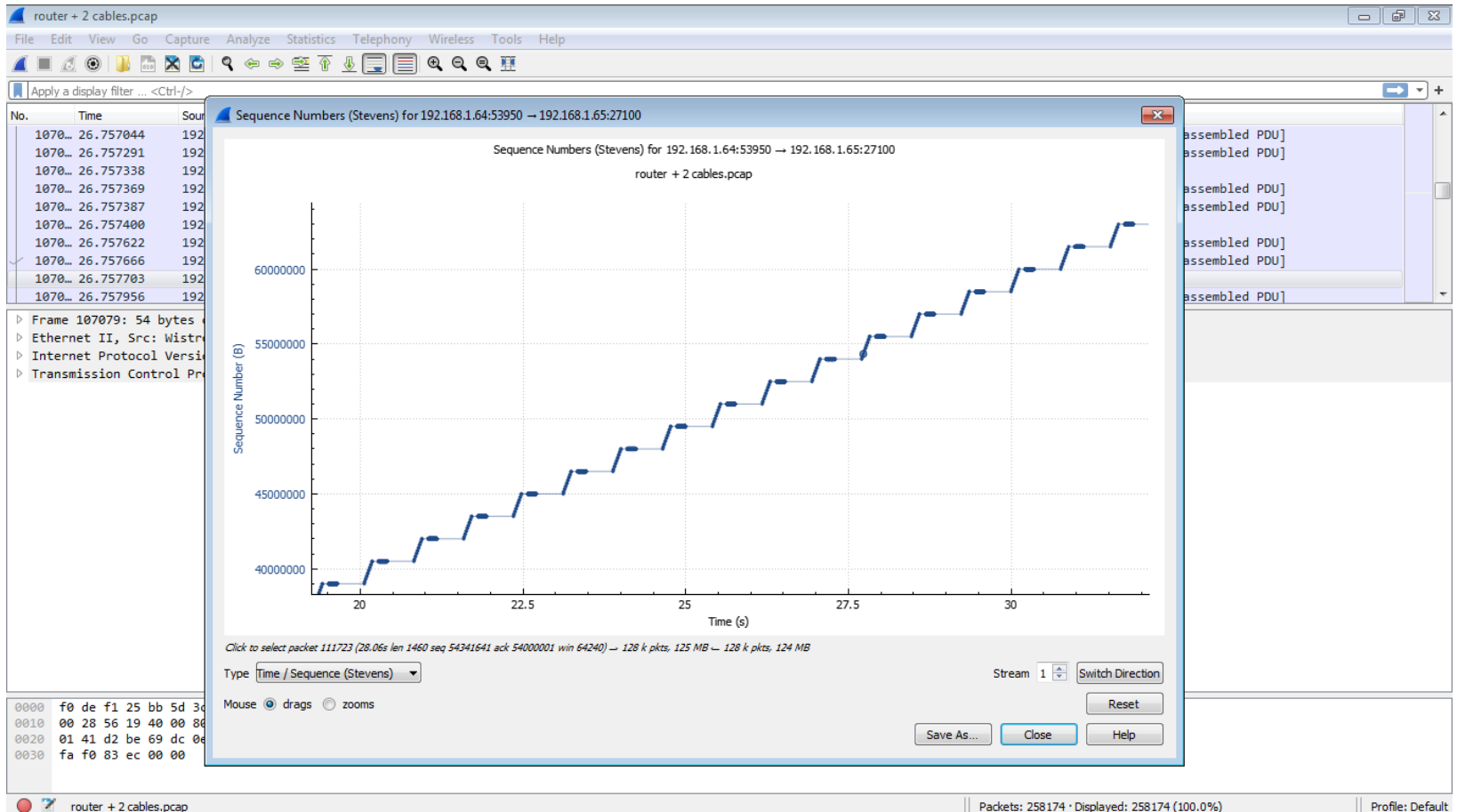
Почему в Wireshark меньше?

- Согласно собранному с помощью Wireshark файлу захвата, реальная скорость передачи существенно меньше заявленной в окне TamoSoft Throughput Test
- Однако показания TamoSoft Throughput Test лучше согласуются с возможностями тестируемого Wi-Fi-роутера, который использует технологию Fast Ethernet (100BaseT) со скоростью передачи 100 Мбит/с в полнодуплексном режиме
- Данное расхождение обусловлено тем, что для определения пропускной способности TamoSoft Throughput Test посылает данные периодически, а вовсе не сплошной чередой (см. скриншоты далее)
- В итоге объем реально передаваемого трафика оказывается в разы меньше, чем позволяет тестируемая сеть

Statistic > TCP Stream Graphs >



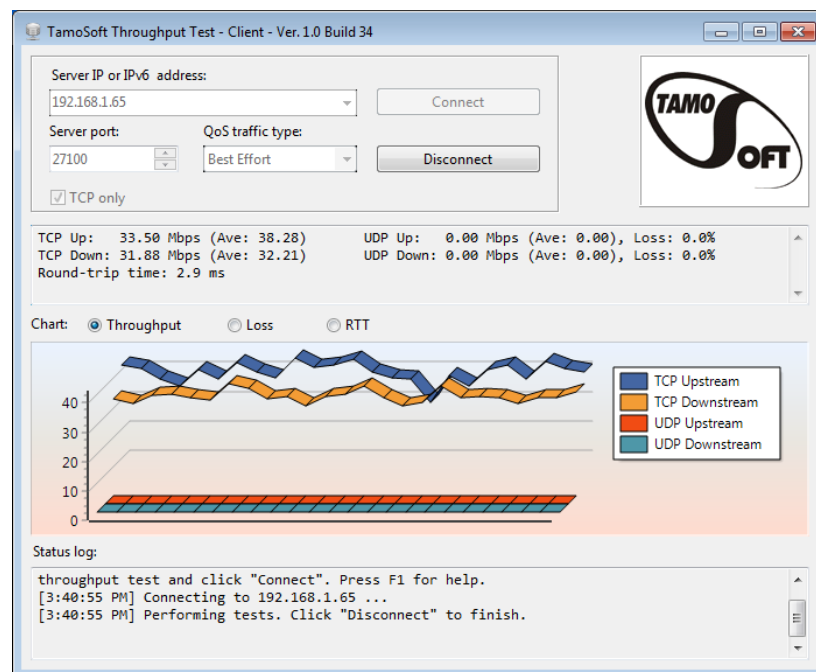
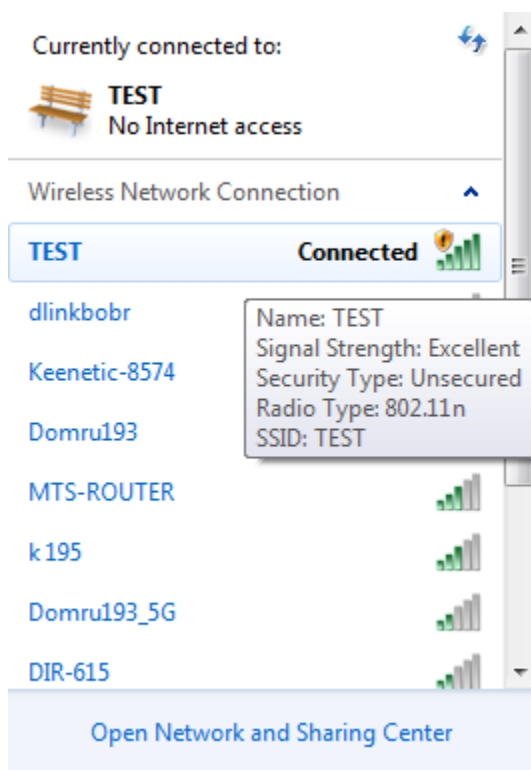
Time Sequence (Stevens)



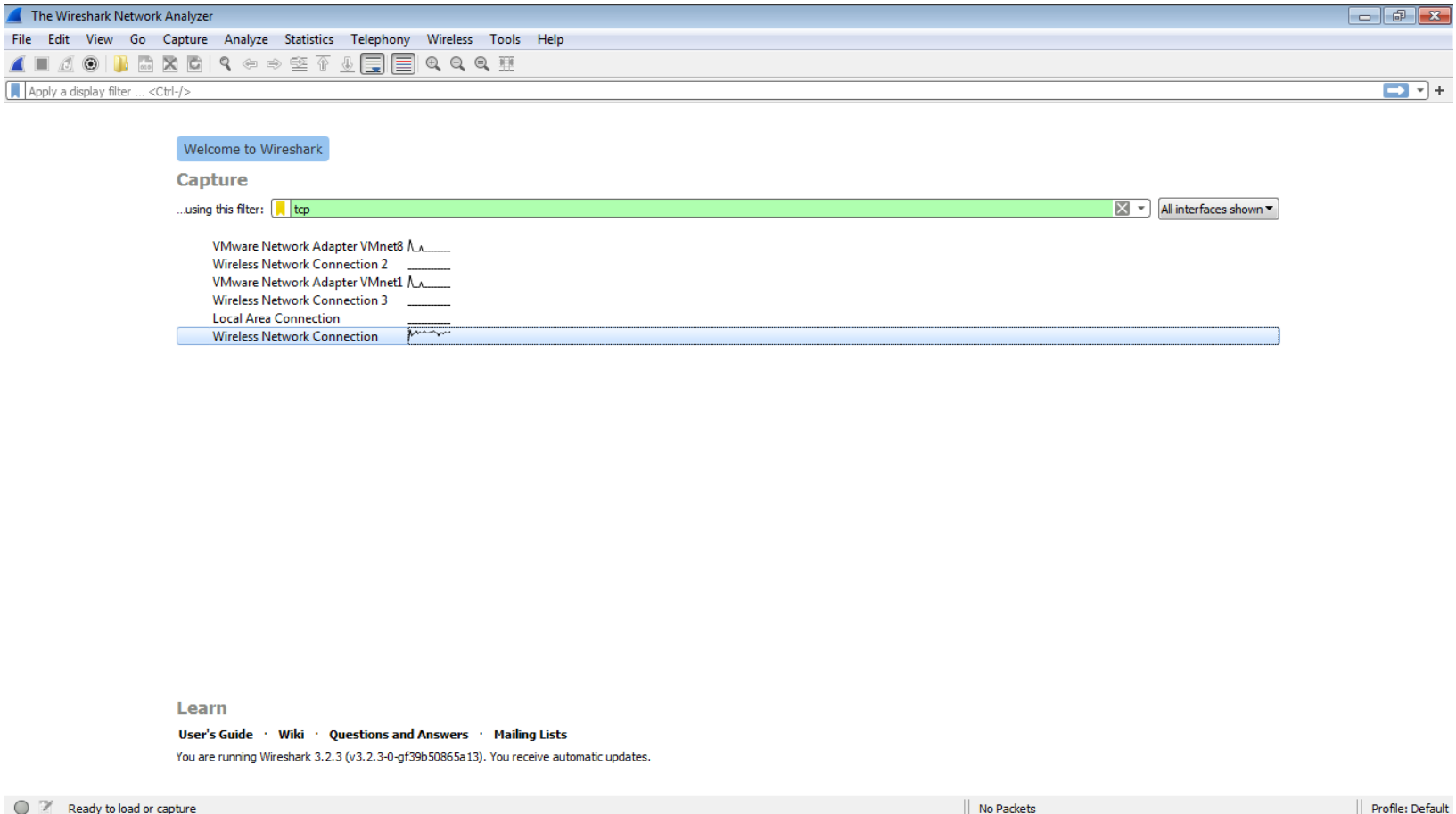
Wi-Fi-роутер, 1 кабель



ПК2: Беспроводное соединение



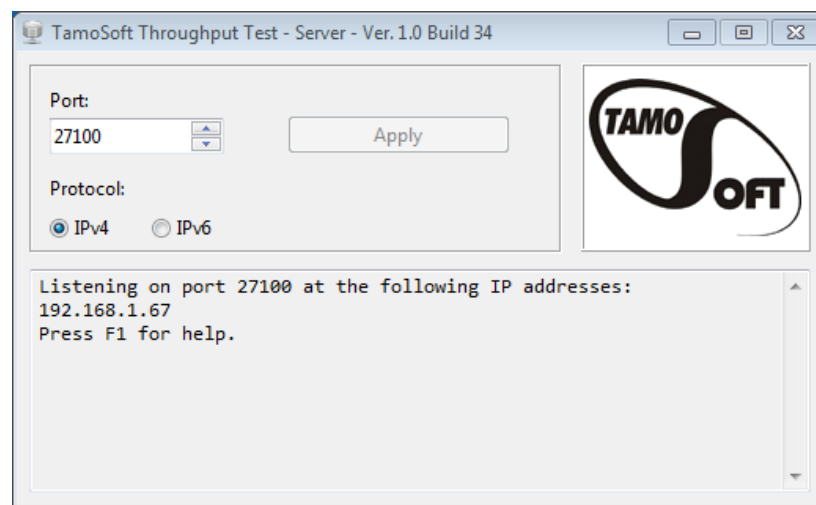
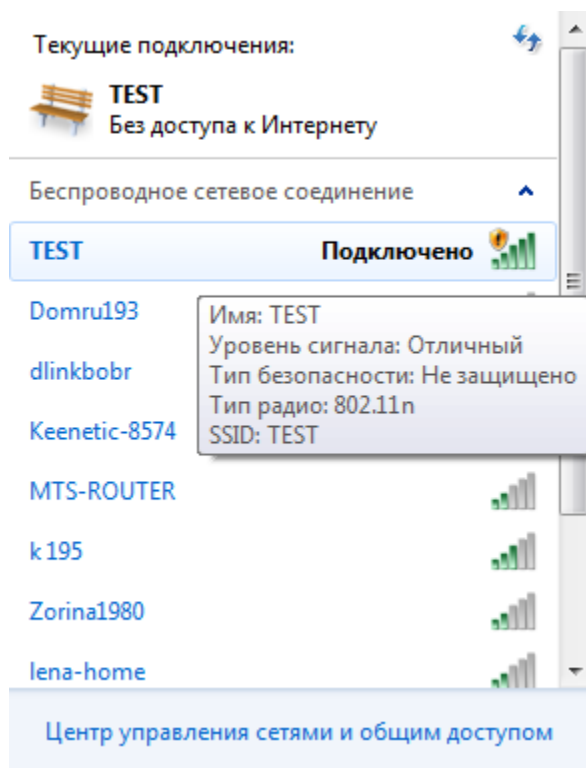
ПК2: Выбираем захват на Wireless



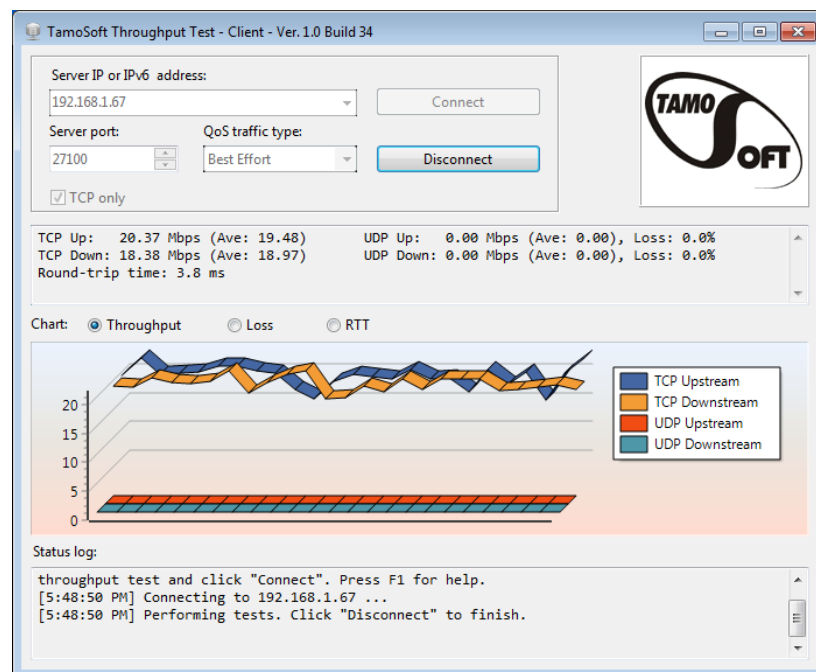
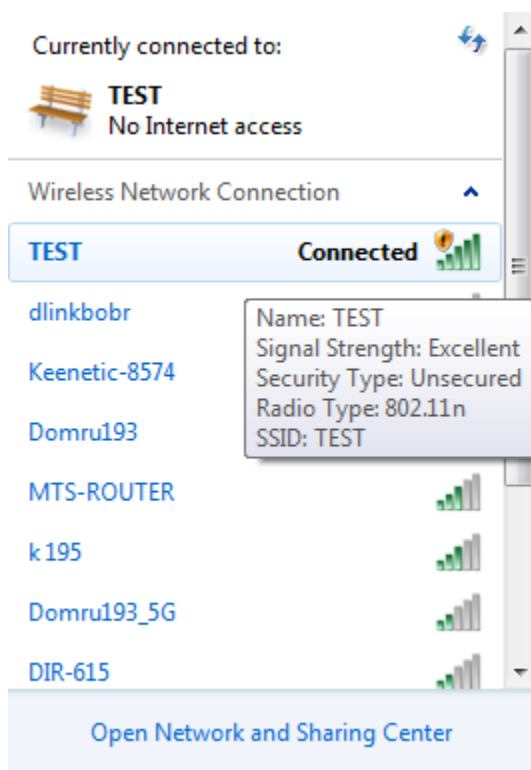
Wi-Fi-роутер, без кабеля



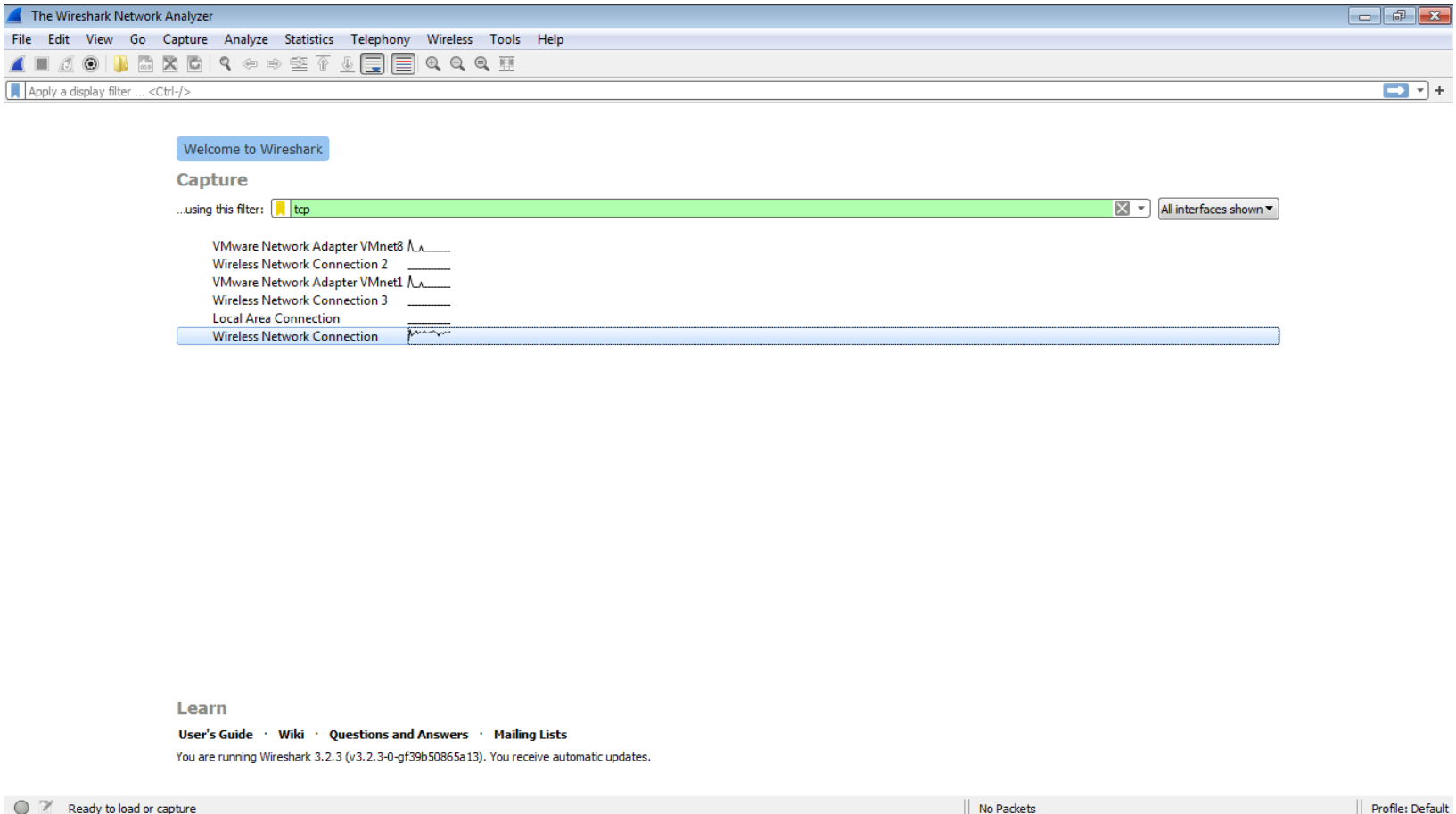
ПК1: Беспроводное соединение



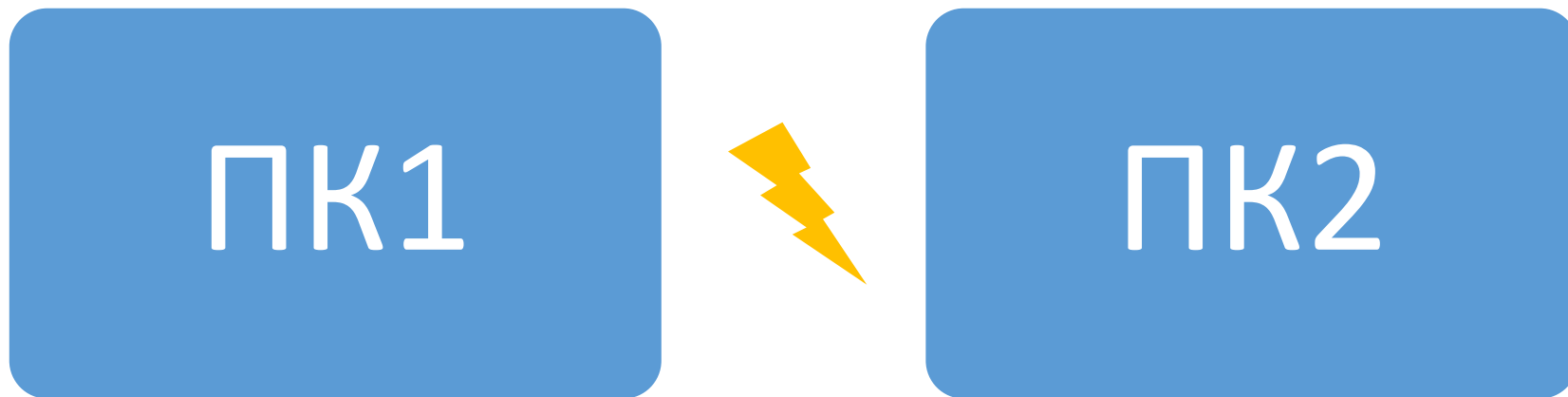
ПК2: Беспроводное соединение



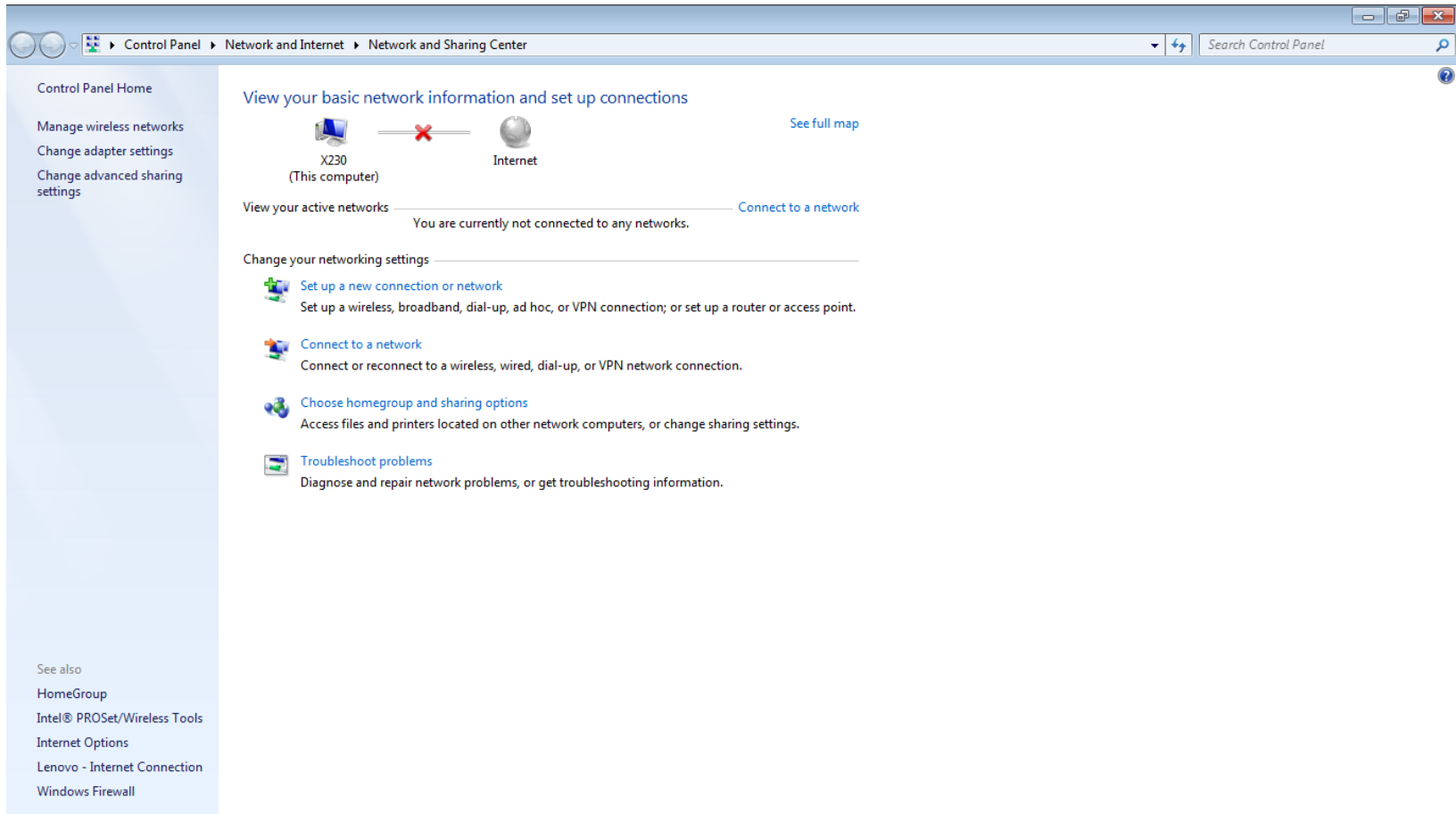
ПК2: Выбираем захват на Wireless



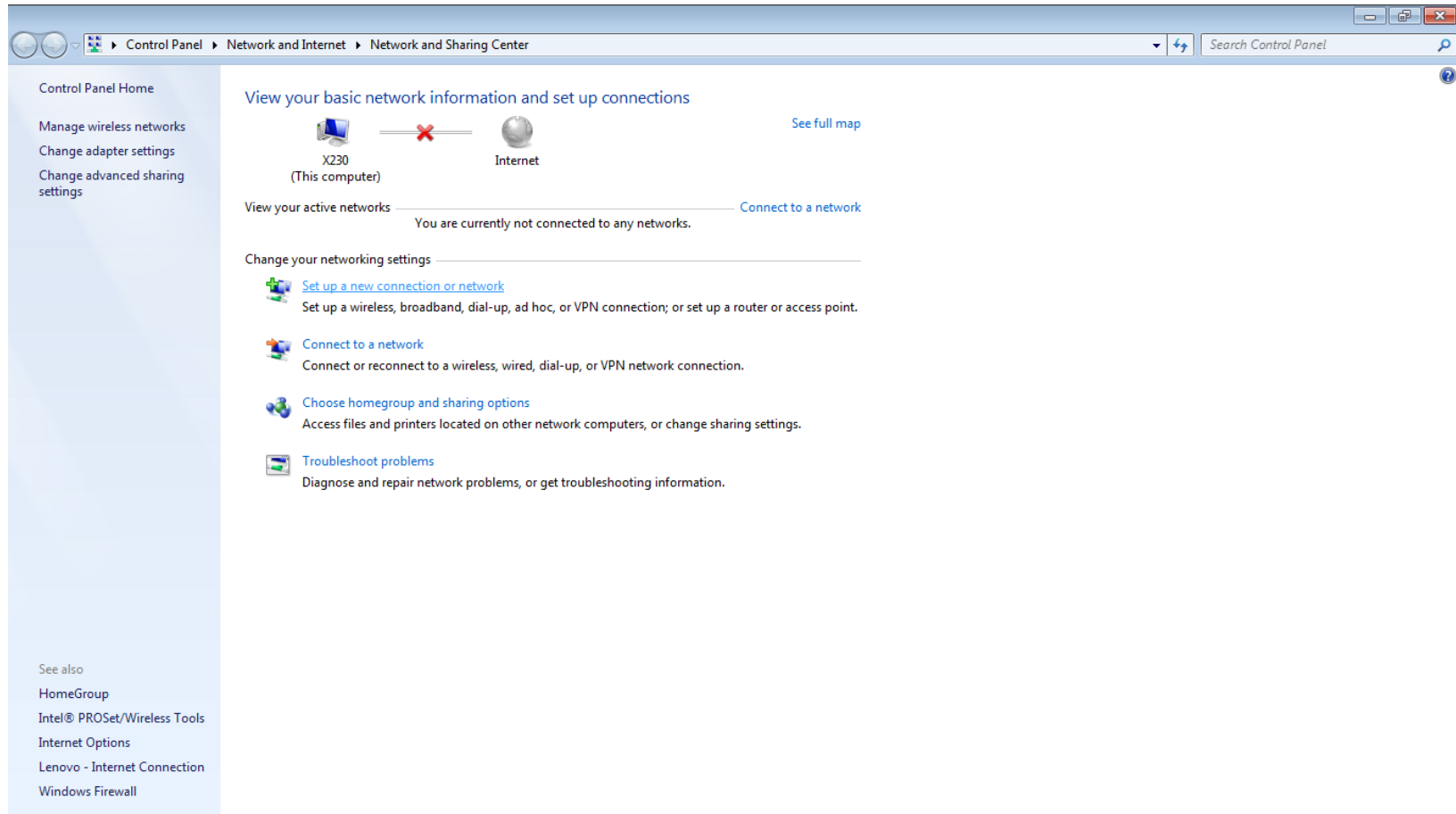
Напрямую через Ad Hoc



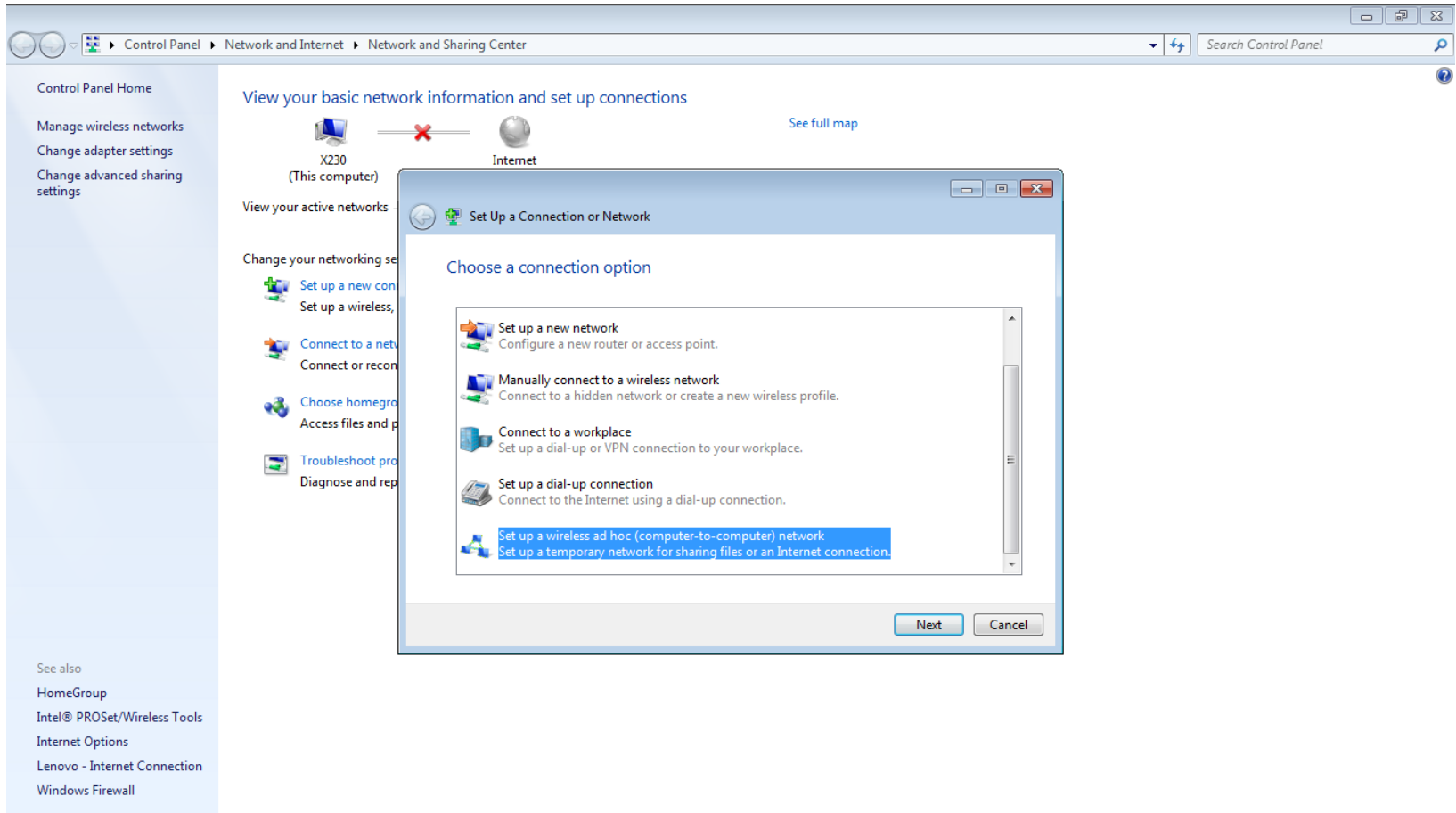
ПК2: Network and Sharing Center



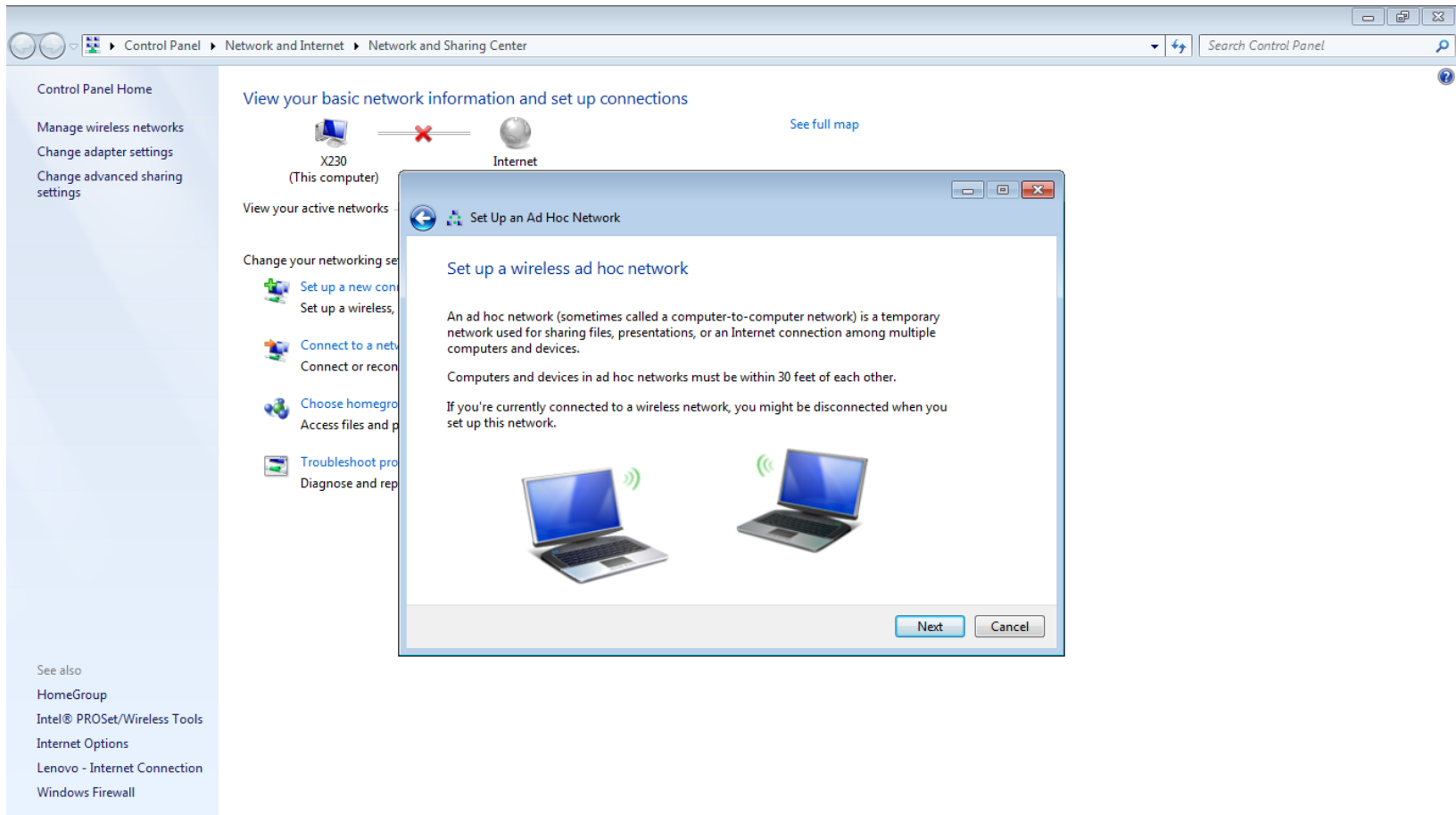
Set up a new connection or network



Set up a wireless ad hoc > Next



Set Up an Ad Hoc Network > Next



Give your network a name > Next

Set Up an Ad Hoc Network

Give your network a name and choose security options

Network name:

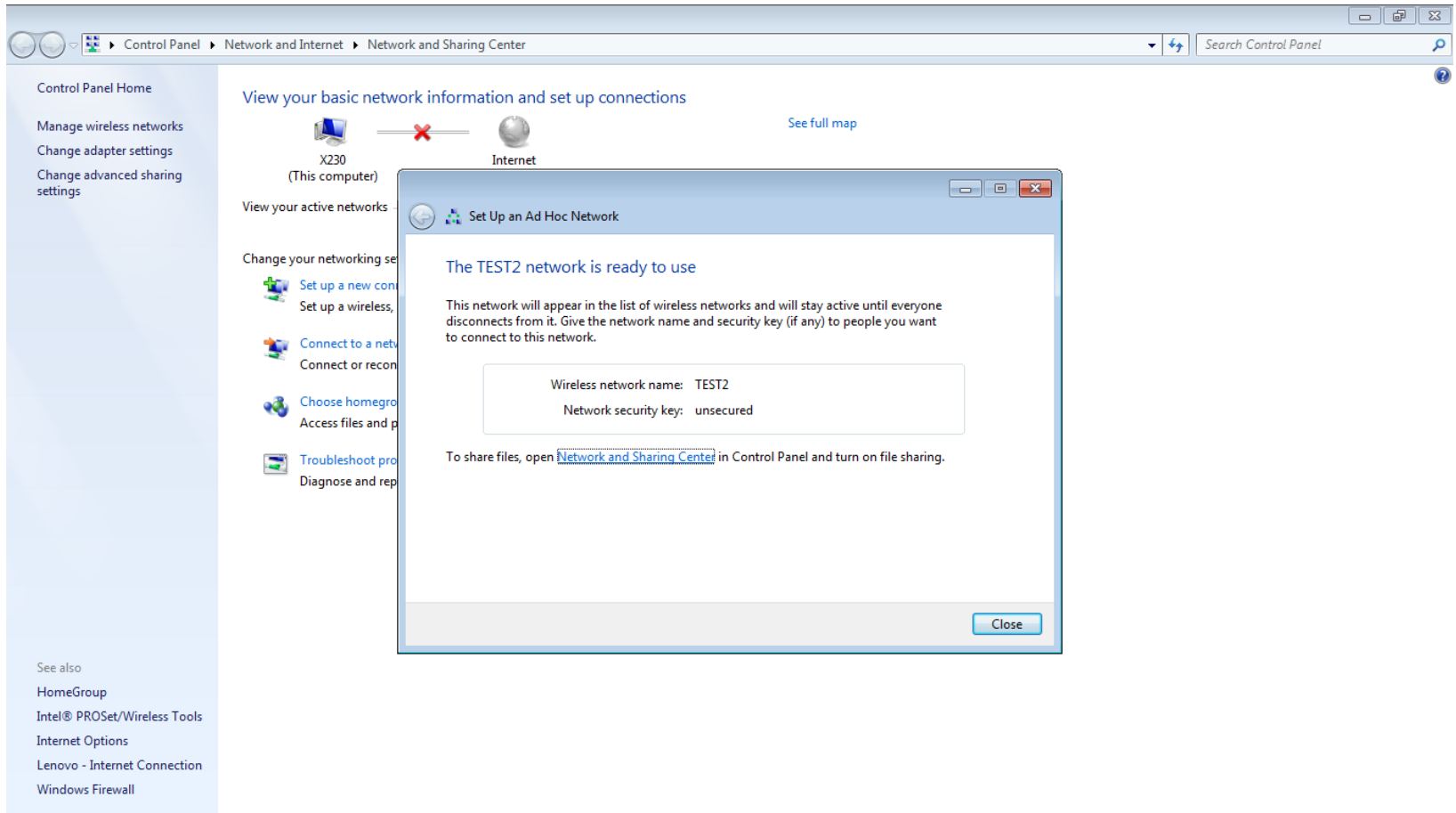
Security type: [Help me choose](#)

Security key: Hide characters

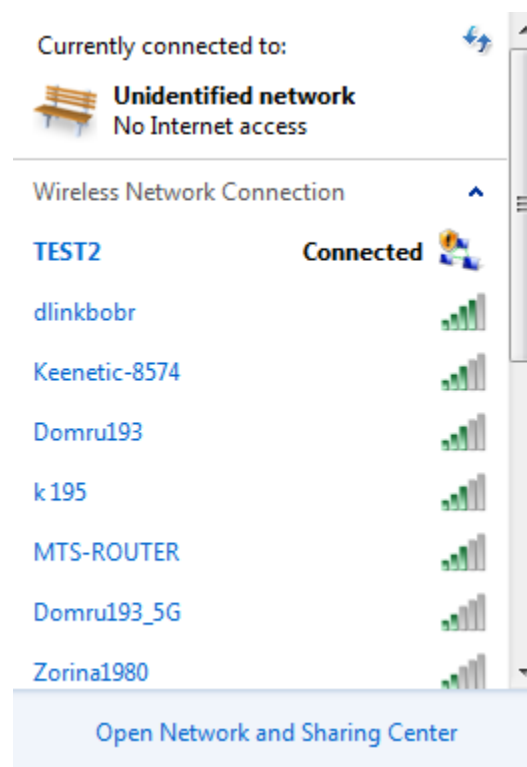
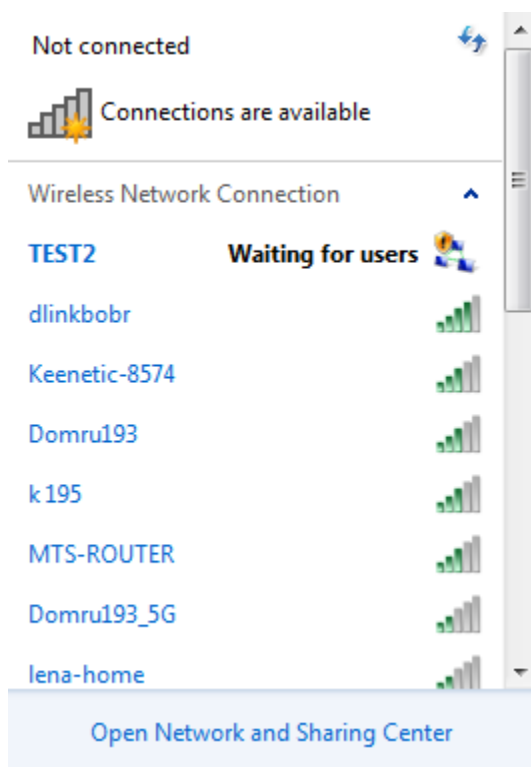
Save this network

Next Cancel

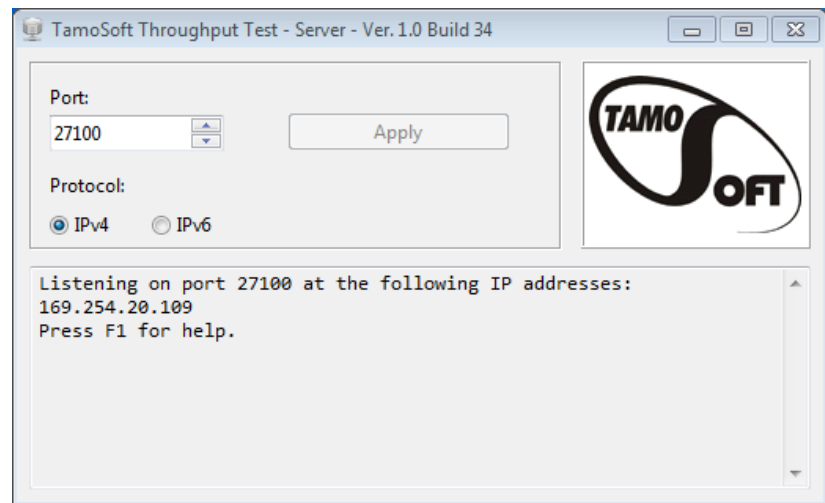
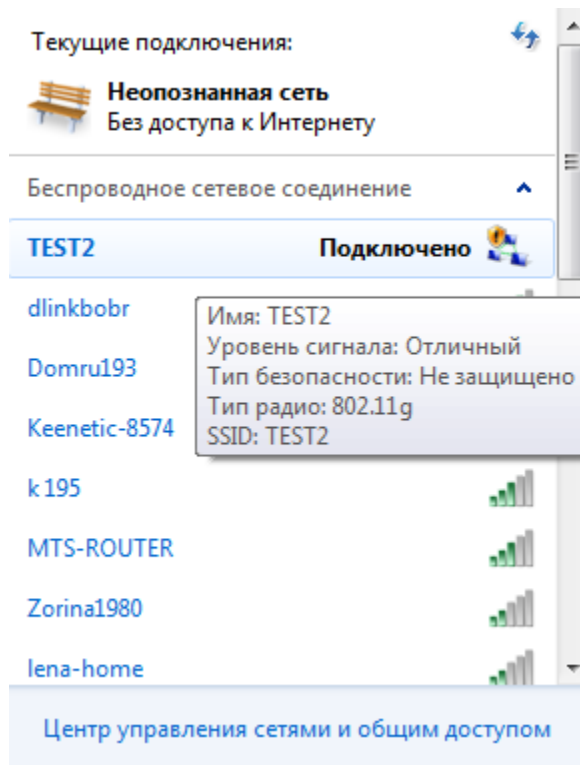
The network is ready to use > Close



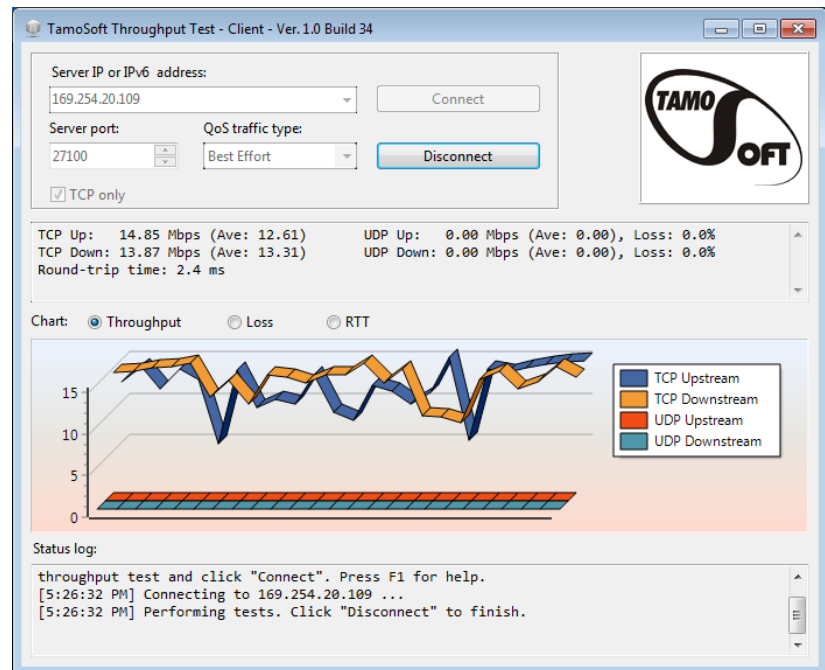
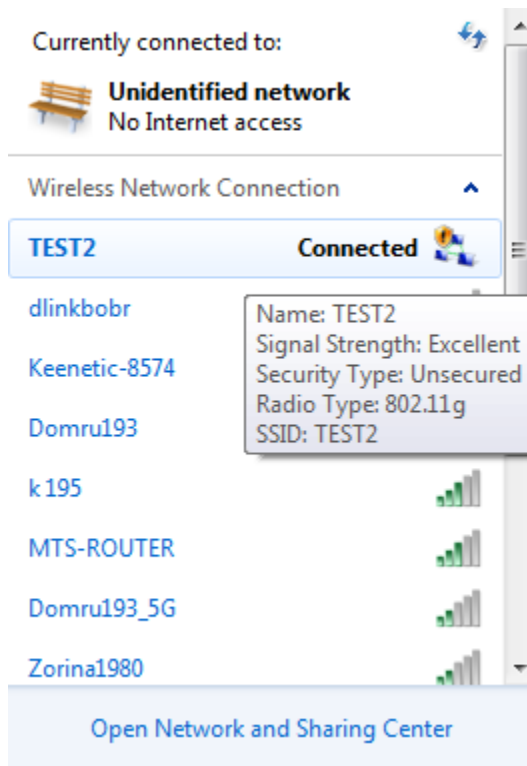
ПК2: До и после подключения ПК1



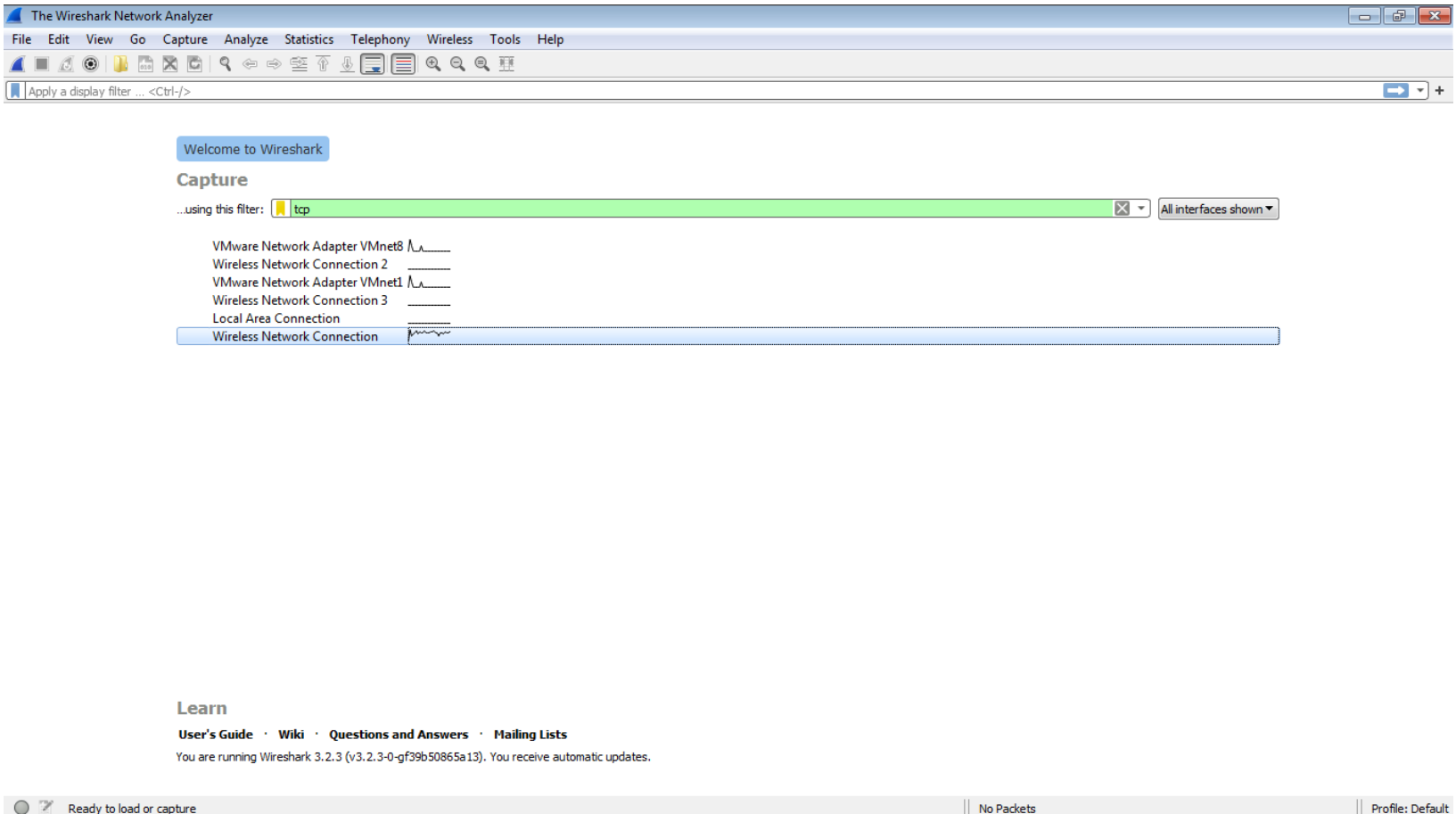
ПК1: Ad Hoc соединение



ПК2: Ad Hoc соединение



ПК2: Выбираем захват на Wireless



Итоговая таблица для TamoSoft

	TamoSoft (Average), Мбит/с		Wireshark (Average), Мбит/с	
	Up	Down	Up	Down
Wi-Fi-роутер, 2 кабеля	95	95		
Wi-Fi-роутер, 1 кабель	38	32		
Wi-Fi-роутер, без кабеля	19	19		
Напрямую через Ad Hoc	13	13		