

به نام یزدان پاک

آزمایشگاه شبکه های کامپیوتری

آزمایش اول

تهیه کننده:

سارا تاجرنیا

استاد مربوطه:

استاد صادقیان

۱۴۰۱/۱/۳۰

۱-۲- هدف آزمایش

هدف از این آزمایش آشنایی با ابزارهای مدیریت شبکه‌های کامپیوتری و نحوه عیب‌یابی و رفع خطاهای شبکه است.

مطالبی که در این آزمایش پوشش داده می‌شود عبارت‌اند از:

- مشاهده تنظیمات آدرس IP واسط‌های شبکه
- استفاده از برنامه‌های خط فرمان شامل Ping, Tracert
- استفاده از ابزار Ping plotter

سوال ۱: به نظر شما سوییچ ۱- چیست و چگونه عمل می‌کند؟

۱- در ویندوز به معنای buffer size است که می‌تواند اندازه بسته ارسالی را مشخص کند. البته در مک وقتی ping را فراخوانی میکنی صفحه زیر به نمایش در میاید.

```
usage: ping [-AaDdfnoQqRrv] [-c count] [-G sweepmaxsize]
          [-g sweepminsize] [-h sweepincrsz] [-i wait]
          [-l preload] [-M mask | time] [-m ttl] [-p pattern]
          [-S src_addr] [-s packetsize] [-t timeout] [-W waittime]
          [-z tos] host
ping [-AaDdfLnoQqRrv] [-c count] [-I iface] [-i wait]
     [-l preload] [-M mask | time] [-m ttl] [-p pattern] [-S src_addr]
     [-s packetsize] [-T ttl] [-t timeout] [-W waittime]
     [-z tos] mcast-group
```

که مشخص میشود در مک -s به معنای packetsize است و ۱- برای preload استفاده میشود و طبق دستور کار ما دنبال size هستیم که در ترمینال به صورت زیر به نمایش در میاید.

Ping -l address bytes(-s)

خروجی :

```
(base) saras-MacBook-Pro:~ sara$ ping courses.aut.ac.ir -s 100
PING courses.aut.ac.ir (212.16.77.189): 100 data bytes
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=0 ttl=52 time=34.279 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=1 ttl=52 time=36.978 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=2 ttl=52 time=48.817 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=3 ttl=52 time=28.690 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=4 ttl=52 time=38.600 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=5 ttl=52 time=56.307 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=6 ttl=52 time=37.107 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=7 ttl=52 time=34.949 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=8 ttl=52 time=36.561 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=9 ttl=52 time=40.232 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=10 ttl=52 time=30.768 ms
108 bytes from 212.16.77.189: icmp_seq=11 ttl=52 time=48.059 ms
^C
```

سوال ۲: با استفاده از CMD، دستورات زیر را اجرا کنید:

ping aut.ac.ir

```
(base) saras-MacBook-Pro:~ sara$ ping aut.ac.ir
PING aut.ac.ir (185.211.88.131): 56 data bytes
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=0 ttl=53 time=34.023 ms
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=1 ttl=53 time=27.334 ms
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=2 ttl=53 time=58.371 ms
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=3 ttl=53 time=51.238 ms
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=4 ttl=53 time=42.434 ms
Request timeout for icmp_seq 5
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=6 ttl=53 time=173.950 ms
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=7 ttl=53 time=65.459 ms
Request timeout for icmp_seq 8
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=9 ttl=53 time=36.696 ms
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=10 ttl=53 time=44.279 ms
Request timeout for icmp_seq 11
64 bytes from 185.211.88.131: icmp_seq=12 ttl=53 time=29.553 ms
```

ping google.com

```
(base) saras-MacBook-Pro:~ sara$ ping google.com
PING google.com (142.250.201.142): 56 data bytes
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=0 ttl=104 time=69.028 ms
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=1 ttl=104 time=86.647 ms
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=2 ttl=104 time=67.676 ms
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=3 ttl=104 time=66.120 ms
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=4 ttl=104 time=75.793 ms
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=5 ttl=104 time=67.806 ms
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=6 ttl=104 time=71.571 ms
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=7 ttl=104 time=57.140 ms
Request timeout for icmp_seq 8
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=9 ttl=104 time=63.100 ms
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=10 ttl=104 time=61.448 ms
Request timeout for icmp_seq 11
64 bytes from 142.250.201.142: icmp_seq=12 ttl=104 time=81.671 ms
```

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.

میانگین زمان رفت و برگشت برای ping aut.ac.ir نسبت به ping google.com کمتر است به طوری که در 10 پینگ اول میانگین در ping aut.ac.ir حدوداً برابر 53.3 ms است، در حالی که این عدد در ping google.com حدوداً برابر 68.7 ms است. این اختلاف به عوامل بسیار زیادی بستگی دارد، از جمله میزان نزدیکی یا دوری به سرور (سرور aut بسیار نزدیک تر از google است)، تعداد روترها و سایر تجهیزات شبکه بین شما و سرور و موارد دیگری وابسته است.

```
(base) saras-MacBook-Pro:~ sara$ ping dolat.ir
PING dolat.ir (194.225.148.177): 56 data bytes
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.380 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.215 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.474 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.478 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.475 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=5 ttl=64 time=0.508 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=6 ttl=64 time=0.463 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=7 ttl=64 time=0.500 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=8 ttl=64 time=0.451 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=9 ttl=64 time=0.418 ms
64 bytes from 194.225.148.177: icmp_seq=10 ttl=64 time=0.502 ms
```

میانگین

زمان رفت و برگشت در 10 icmp_seq اول برای ping dolat.ir برابر مقدار زیر است.

Avg time = 0.4864 ms

البته این سایت با وجود vpn، respond بالا را داد در صورت نبود vpn پیام زیر به نمایش در می‌آید.

```
(base) saras-MacBook-Pro:~ sara$ ping dolat.ir
PING dolat.ir (194.225.148.177): 56 data bytes
Request timeout for icmp_seq 0
Request timeout for icmp_seq 1
Request timeout for icmp_seq 2
Request timeout for icmp_seq 3
Request timeout for icmp_seq 4
Request timeout for icmp_seq 5
Request timeout for icmp_seq 6
Request timeout for icmp_seq 7
Request timeout for icmp_seq 8
```

سوال ۳: همان گونه 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.

برای من بعد از دریافت 4 پیغام قطع نمیشود اما اگر قطع شود در ویندوز میتوان از دستور زیر کمک گرفت (لینک عکس [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.yourpcfriend.com%2Fping-command%2F&psig=A0vVaw2DQr9kw6ltGQFHQ_O3wZTe&ust=1650528242805000&source=\(e=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCNj9lf-WovcCFQAAAAAdAAAAABA1](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.yourpcfriend.com%2Fping-command%2F&psig=A0vVaw2DQr9kw6ltGQFHQ_O3wZTe&ust=1650528242805000&source=(e=images&cd=vfe&ved=0CAwQjRxqFwoTCNj9lf-WovcCFQAAAAAdAAAAABA1))

```
C:\>ping /?

Usage: ping [-t] [-a] [-n count] [-l size] [-f] [-i TTL] [-v TOS]
           [-r count] [-s count] [[-j host-list] | [-k host-list]]
           [-w timeout] [-R] [-S srcaddr] [-c compartment] [-p]
           [-4] [-6] target_name

Options:
  -t           Ping the specified host until stopped.
               To see statistics and continue - type Control-Break;
               To stop - type Control-C.
  -a           Resolve addresses to hostnames.
  -n count     Number of echo requests to send.
  -l size      Send buffer size.
  -f           Set Don't Fragment flag in packet (IPv4-only).
  -i TTL       Time To Live.
  -v TOS       Type Of Service (IPv4-only. This setting has been deprecated
               and has no effect on the type of service field in the IP
```

Ping ip_address -t

که به وسیله این دستور دیگر قطع نمیشود.

سوال ۴: دستور tracert google.com، tracert facebook.com و tracert aut.ac.ir را اجرا کنید. 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 گام‌ها به جای آدرس IP مسیر یاب‌ها، Request timeout قرار گرفته است؟ آخرین آدرس IP در خروجی مربوط به facebook چه ارتباطی با facebook دارد.

دستور tracert در مک پیدا نمیشود و به جای آن میتوان به صورت traceroute فراخوانی کرد.

خروجی traceroute google.com :

```
(base) saras-MacBook-Pro:~ sara$ traceroute google.com
traceroute to google.com (142.250.181.174), 64 hops max, 52 byte packets
 1  172.20.10.1 (172.20.10.1)  2.409 ms  2.358 ms  2.352 ms
 2  * * *
 3  10.218.23.193 (10.218.23.193)  21.885 ms  22.175 ms  24.946 ms
 4  10.218.89.157 (10.218.89.157)  29.035 ms
    10.218.89.132 (10.218.89.132)  26.432 ms
    10.218.89.138 (10.218.89.138)  20.342 ms
 5  * * *
 6  10.218.89.65 (10.218.89.65)  74.696 ms  24.469 ms  20.257 ms
 7  10.219.103.138 (10.219.103.138)  40.392 ms  23.951 ms  27.845 ms
 8  10.220.57.30 (10.220.57.30)  25.329 ms  23.810 ms  26.613 ms
 9  10.220.58.6 (10.220.58.6)  25.391 ms  34.643 ms  25.899 ms
10  10.21.251.218 (10.21.251.218)  26.107 ms  30.435 ms  22.898 ms
11  10.21.21.10 (10.21.21.10)  27.851 ms  33.575 ms  27.036 ms
12  10.21.211.10 (10.21.211.10)  26.242 ms  27.343 ms  27.937 ms
13  10.21.21.10 (10.21.21.10)  28.130 ms  27.846 ms  26.416 ms
14  134.0.220.186 (134.0.220.186)  64.140 ms  70.735 ms  63.844 ms
15  213.202.5.239 (213.202.5.239)  59.894 ms * *
16  * * *
17  172.253.51.136 (172.253.51.136)  90.290 ms
    142.251.48.0 (142.251.48.0)  79.019 ms
    74.125.253.74 (74.125.253.74)  66.817 ms
18  72.14.239.49 (72.14.239.49)  65.014 ms  83.280 ms
    74.125.253.23 (74.125.253.23)  67.883 ms
19  mct01s20-in-f14.1e100.net (142.250.181.174)  87.649 ms  53.238 ms  54.761 ms
```

خروجی traceroute aut.ac.ir :

Trace های کمتری به دلیل این که سرور این سایت در ایران است.

```
(base) saras-MacBook-Pro:~ sara$ traceroute aut.ac.ir
traceroute to aut.ac.ir (185.211.88.131), 64 hops max, 52 byte packets
 1  172.20.10.1 (172.20.10.1)  2.894 ms  2.281 ms  2.559 ms
 2  * * *
 3  10.218.23.193 (10.218.23.193)  19.485 ms  62.114 ms  20.671 ms
 4  10.218.89.149 (10.218.89.149)  33.307 ms
    10.218.89.136 (10.218.89.136)  28.935 ms
    10.218.89.147 (10.218.89.147)  27.070 ms
 5  * * *
 6  10.218.89.65 (10.218.89.65)  41.598 ms  34.421 ms  28.352 ms
 7  10.219.103.138 (10.219.103.138)  30.842 ms  41.456 ms  32.517 ms
 8  10.220.57.30 (10.220.57.30)  40.337 ms  45.317 ms  34.034 ms
 9  10.219.119.13 (10.219.119.13)  36.868 ms  38.453 ms  46.660 ms
10  10.201.203.65 (10.201.203.65)  52.869 ms  24.401 ms  36.391 ms
11  212.16.72.66 (212.16.72.66)  39.662 ms  31.834 ms  38.915 ms
12  185.211.88.131 (185.211.88.131)  31.836 ms  33.296 ms  34.159 ms
```

: traceroute facebook.com خروجی

```
(base) saras-MacBook-Pro:~ sara$ traceroute facebook.com
traceroute to facebook.com (10.10.34.35), 64 hops max, 52 byte packet
 1  172.20.10.1 (172.20.10.1)  15.593 ms  2.440 ms  10.097 ms
 2  * * *
 3  10.218.23.193 (10.218.23.193)  79.724 ms  19.270 ms  19.988 ms
 4  10.218.89.151 (10.218.89.151)  29.716 ms  21.659 ms
    10.218.89.148 (10.218.89.148)  22.891 ms
 5  * * *
 6  10.218.89.65 (10.218.89.65)  54.322 ms  21.065 ms  24.335 ms
 7  10.219.103.138 (10.219.103.138)  25.707 ms  27.975 ms  22.891 ms
 8  10.220.57.30 (10.220.57.30)  37.119 ms  31.514 ms  27.684 ms
 9  10.220.58.6 (10.220.58.6)  34.837 ms  27.425 ms  26.804 ms
10  10.21.251.218 (10.21.251.218)  31.117 ms  23.104 ms  23.242 ms
11  10.21.211.10 (10.21.211.10)  24.905 ms  40.668 ms  29.283 ms
12  10.21.211.10 (10.21.211.10)  31.573 ms  33.943 ms *
13  10.202.4.76 (10.202.4.76)  44.064 ms  31.075 ms  31.711 ms
14  10.201.146.26 (10.201.146.26)  57.399 ms  33.468 ms
    10.201.146.3 (10.201.146.3)  34.899 ms
15  * * *
16  * * *
17  * * *
18  * * *
19  * * *
20  * * *
21  * * *
22  * * *
23  * * *
24  * * *
25  * * *
26  * * *
27  * * *
28  * * *
29  * * *
30  * * *
31  * * *
32  * * *
33  * * *
34  * * *
35  * * *
36  * * *
37  * * *
38  * * *
39  * * *
40  * * *
41  * * *
42  * * *
43  * * *
44  * * *
45  * * *
46  * * *
47  * * *
48  * * *
49  * * *
50  * * *
51  * * *
52  * * *
53  * * *
54  * * *
55  * * *
56  * * *
57  * * *
58  * * *
59  * * *
60  * * *
61  * * *
62  * * *
63  * * *
64  * * *
```


وقتی با یک وب سایت ارتباط برقرار می‌کنیم، داده‌هایی که دریافت می‌کنیم باید از طریق چندین دستگاه و شبکه، به ویژه روترها، در مسیر حرکت کنند. یک traceroute نقشه‌ای از حرکت، داده‌های موجود در اینترنت از مبدا به مقصد را ارائه می‌دهد.

یک traceroute با ارسال بسته‌های پروتکل پیام کنترل اینترنت (ICMP) کار می‌کند به صورتی که بسته‌های ICMP اطلاعاتی در مورد اینکه آیا روترهای مورد استفاده در انتقال قادر به انتقال موثر داده‌ها هستند یا خیر را ارائه می‌دهند.

دستور آخر آدرس ip به این صورت است که به همان آدرسی که در ابتدا به عنوان ورودی داده شد برمیگردد و trace ها به پایان میرسند. البته در facebook.com به دلیل فیلتر بودن تلاش برنامه برای پیدا کردن راه بدون فیلتر شکن به پایان نرسید.

برای facebook.com از آنجایی که در ایران فیلتر است، داده *** بسیار زیادی میبینیم که نشان دهنده این است که این trace ها را نمیتواند پیدا کند. در نتیجه در این حالات request timeout میخورد و جستجوی آن حتی بعد از 45 راه و ۱۰ دقیقه به پایان نرسید.

سوال ۵: با استفاده از ipconfig و ping plotter آدرس فیزیکی دروازه شبکه و یکی از دوستان خود را پیدا کنید.

برای من دستور ipconfig کار نمیکرد در نتیجه برای بدست آوردن default gateway ip address از دستور route **get default | grep gateway** استفاده کردم.

```
(base) saras-MacBook-Pro:~ sara$ route get default | grep gateway
gateway: 172.20.10.1
```

به این صورت gateway ip address من به صورت 172.20.10.1 نمایش داده شد.

در برنامه ping plotter در قسمت scan for local devices آدرس فیزیکی دروازه شبکه دستگاه‌های زیر را پیدا کردیم. البته از آنجایی که در خانه دستگاه‌های کمی بود تعداد خیلی کمی از آنها پیدا شد.

IP	MAC Address	MAC Vendor	Hostname	Ping	Protocols	Description
172.20.10.6	a4:83:e7:5f:ff:f3	Apple Apple, Inc.		0.17	ICMP ARP mDNS	sara's MacBoo..
172.20.10.1	e2:92:5c:ae:2b:64				ARP mDNS	Sara's iphone
172.20.10.15	ff:ff:ff:ff:ff:ff				ARP	