

Atividade 1 - Pseudo código de um cliente e servidor, em TCP e UDP

Ping

Ping usa o protocolo ICMP, enviando echo requests.

```
PING www.cam.ac.uk (131.111.150.25) 56(84) bytes of data.
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=1 ttl=48 time=212 ms
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=2 ttl=48 time=212 ms
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=3 ttl=48 time=241 ms
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=4 ttl=48 time=212 ms
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=5 ttl=48 time=220 ms
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=6 ttl=48 time=215 ms
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=7 ttl=48 time=237 ms
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=8 ttl=48 time=212 ms
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=9 ttl=48 time=212 ms
64 bytes from primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25): icmp_seq=10 ttl=48 time=213 ms

--- www.cam.ac.uk ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9010ms
rtt min/avg/max/mdev = 212.359/219.129/241.259/10.381 ms

PING cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174) 56(84) bytes of data.
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=1 ttl=59 time=0.455 ms
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=2 ttl=59 time=0.425 ms
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=3 ttl=59 time=0.493 ms
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=4 ttl=59 time=0.435 ms
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=5 ttl=59 time=0.481 ms
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=6 ttl=59 time=0.429 ms
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=7 ttl=59 time=0.430 ms
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=8 ttl=59 time=0.515 ms
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=9 ttl=59 time=0.457 ms
64 bytes from cerejeira.unicamp.br (143.106.10.174): icmp_seq=10 ttl=59 time=0.512 ms

--- cerejeira.unicamp.br ping statistics ---
10 packets transmitted, 10 received, 0% packet loss, time 9000ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.425/0.463/0.515/0.035 ms
```

1.1 O parâmetro -c especifica quantos pacotes enviar, por padrão o programa continua até ser interrompido. Os tempos mínimo, médio e máximo para Cambridge foram 212.359ms, 219.129ms e 241.249ms respectivamente.

1.2 Para a Unicamp os tempos mínimo, médio e máximo foram respectivamente 0.425ms, 0.463ms e 0.515ms. Os tempos foram significativamente menores do que os testes para Cambridge, o que faz todo sentido considerando não apenas a distância geográfica, mas também o número de hops entre os hosts.

1.3 O host em www.lrc.ic.unicamp.br não retorna echo requests, mas responde pela porta 80, indicando que o echo request foi desabilitado. Claramente o ping não pode ser usado como única ferramenta para verificar a disponibilidade de um host

ifconfig

```
enp0s25: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    ether f0:de:f1:2a:4e:4d txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 171822 bytes 152570338 (145.5 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 99996 bytes 17159648 (16.3 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
    device interrupt 20 memory 0xf2500000-f2520000

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 0 (Local Loopback)
    RX packets 4580 bytes 478162 (466.9 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4580 bytes 478162 (466.9 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlp2s0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 177.220.85.121 netmask 255.255.254.0 broadcast 177.220.85.255
    inet6 fe80::224:d7ff:fe6b:9a34 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether 00:24:d7:6b:9a:34 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 48398 bytes 28091691 (26.7 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 15530 bytes 2598455 (2.4 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

2 O endereço IP da minha estação de trabalho é 177.220.85.121, ela possui duas interfaces de rede (enp6s0 e wlp2s0), além da interface de loopback. Desde o ultimo reboot a placa cabeada (enp6s0) enviou 17159648 bytes e recebeu 152570338 bytes, a placa wireless (wlp2s0) enviou 2598455 bytes e recebeu 28091691 bytes e a interface de loopback enviou 478162 bytes e (logicamente) recebeu o mesmo tanto.

```
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 0 (Local Loopback)
    RX packets 4588 bytes 478834 (467.6 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4588 bytes 478834 (466.9 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

3 A interface de loopback enviou (e recebeu) 4588 pacotes. Após executar ping -c 2 localhost temos a seguinte saída

```
lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 0 (Local Loopback)
    RX packets 4592 bytes 479170 (467.9 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4592 bytes 479170 (467.9 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Ambas foram acrescidas em 4 pacotes, o que é o esperado, já que um ping envolve um cliente enviando um request e um servidor enviando uma resposta, como a interface é usada para ambas as tarefas é natural que a cada ping ambas TX e RX sejam acrescidas em 2, como fizemos ping -c 2, 4 pacotes. Conclusão, lo fala consigo mesma.

route

Kernel IP routing table

Destination	Gateway	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use	Iface
default	gateway	0.0.0.0	UG	600	0	0	wlp2s0
177.220.84.0	*	255.255.254.0	U	600	0	0	wlp2s0

4 Estão definidas duas rotas, uma para pacotes destinados a minha subrede (177.220.84.0) e uma para todos os outros (default). Por padrão os pacotes seguem pela interface wireless wlp2s0 (até porque a cabeada está desconectada)

nslookup

```
Server: 143.106.2.5
Address: 143.106.2.5\#53
```

Non-authoritative answer:

```
Name: www.google.com
Address: 173.194.119.18
Name: www.google.com
Address: 173.194.119.20
Name: www.google.com
Address: 173.194.119.17
Name: www.google.com
Address: 173.194.119.19
Name: www.google.com
Address: 173.194.119.16
```

5.1 Esse comando foi um pouco pior de testar devido a cache, eventualmente obtive a resposta acima, o host `www.google.com` tem os ips `173.194.119.(16-20)`.

A maior vantagem de ter vários endereços IP associados a um host é aumentar a disponibilidade de um serviço, dando ao cliente mais opções caso um servidor falhe, além disso por meio de técnicas de balanceamento de carga (eg. Round-Robbing DNS) é possível melhorar a performance do serviço dividindo os clientes entre vários servidores.

Minha estação está usando o host `143.106.2.5` (`ns.unicamp.br`) como DNS.

5.2 O endereço `127.0.0.1` é sempre associado a `localhost`, isso é, a própria máquina.

traceroute

```
traceroute to www.google.com (216.58.222.4), 30 hops max, 60 byte packets
```

```
1  * * *
2  143.106.16.150 (143.106.16.150)  0.092 ms  0.085 ms  0.073 ms
3  143.106.7.129 (143.106.7.129)  0.372 ms  0.367 ms  0.357 ms
4  area3-gw.unicamp.br (143.106.1.129)  0.515 ms  0.575 ms  0.701 ms
5  ptp-ncc-nbs.unicamp.br (143.106.199.9)  24.414 ms ptp-nct-nbs.unicamp.br (143.106.199.13)
6  as15169.sp.ix.br (187.16.216.55)  3.287 ms  3.238 ms  3.237 ms
7  216.239.51.228 (216.239.51.228)  3.606 ms  3.520 ms  3.494 ms
8  72.14.236.183 (72.14.236.183)  3.771 ms  3.749 ms  3.662 ms
9  gru06s25-in-f4.1e100.net (216.58.222.4)  3.316 ms  3.523 ms  3.394 ms
```

6.1 Existem 9 roteadores (para essa rota) entre a minha maquina e www.google.com, até o sexto ainda temos um br no nome, e o sétimo IP já está localizado em Mountain View - Califórnia

6.2

traceroute to www.cam.ac.uk (131.111.150.25), 30 hops max, 60 byte packets

```

1  * * *
2  143.106.16.150 (143.106.16.150)  0.115 ms  0.112 ms  0.100 ms
3  143.106.7.129 (143.106.7.129)  0.172 ms  0.159 ms  0.148 ms
4  area3-gw.unicamp.br (143.106.1.129)  0.461 ms  0.550 ms  0.667 ms
5  ptp-nct-nbs.unicamp.br (143.106.199.13)  0.396 ms  ptp-ncc-nbs.unicamp.br (143.106.199.9)
6  * * *
7  sp-sp2.bkb.rnp.br (200.143.253.37)  2.375 ms  2.369 ms  2.354 ms
8  br-rnp.redclara.net (200.0.204.213)  3.600 ms  3.428 ms  3.469 ms
9  redclara.lon.uk.geant.net (62.40.124.36)  202.729 ms  202.728 ms  202.690 ms
10 janet-gw.mx1.lon.uk.geant.net (62.40.124.198)  202.549 ms  202.777 ms  202.770 ms
11 ae28.lowdss-sbr1.ja.net (146.97.33.18)  205.893 ms  206.173 ms  206.245 ms
12 ae26.lowdss-ban1.ja.net (146.97.35.246)  206.213 ms  206.136 ms  206.128 ms
13 University-of-Cambridge.lowdss-ban1.ja.net (146.97.41.246)  217.530 ms  217.524 ms  215.
14 b-ew.c-mi.net.cam.ac.uk (192.84.5.133)  208.334 ms  208.127 ms  208.195 ms
15 route-mill.route-west.net.cam.ac.uk (192.84.5.98)  208.407 ms  208.474 ms  208.416 ms
16 primary.admin.cam.ac.uk (131.111.150.25)  208.446 ms  208.415 ms  208.363 ms

```

6.2 Existem 16 roteadores nessa rota entre minha maquina e www.cam.ac.uk, até o quinto roteador a rota é a mesma, o que é bem logico já que é dentro da rede da Unicamp

traceroute to home.pl (212.85.96.1), 30 hops max, 60 byte packets

```

1  * * *
2  143.106.16.150 (143.106.16.150)  0.101 ms  0.095 ms  0.084 ms
3  143.106.7.129 (143.106.7.129)  0.337 ms  0.332 ms  0.341 ms
4  area3-gw.unicamp.br (143.106.1.129)  0.497 ms  0.689 ms  0.744 ms
5  ptp-nct-nbs.unicamp.br (143.106.199.13)  0.435 ms  0.437 ms  ptp-ncc-nbs.unicamp.br (143.
6  * * *
7  sp-sp2.bkb.rnp.br (200.143.253.37)  2.364 ms  2.348 ms  2.338 ms
8  mia2-sp-par-pac.bkb.rnp.br (200.143.252.34)  155.320 ms  155.324 ms  mia2-sp-tws.bkb.rnp.
9  mia1-mia2.bkb.rnp.br (200.143.252.25)  157.509 ms  156.088 ms  156.011 ms
10 xe-9-3-2.edge2.Miami2.Level3.net (4.59.242.41)  156.742 ms  156.866 ms  156.730 ms
11 ae-1-9.bar1.Warsaw1.Level3.net (4.69.153.70)  296.796 ms  296.879 ms  297.160 ms
12 ae-1-9.bar1.Warsaw1.Level3.net (4.69.153.70)  296.549 ms  297.698 ms  297.633 ms
13 LWLcom-Bremen.level3.net (213.242.117.58)  297.634 ms  297.199 ms  297.225 ms
14 * * *
15 * * *
16 * * *

```

6.3 O host home.pl foi o mais complicado de atingir com traceroute, os últimos roteadores sempre falham, mas consegui os endereços dos primeiros 13 roteadores. A rota de retorno que ele consegue é:

HOST: vmy1.home.net.pl	Loss%	Snt	Last	Avg	Best	Wrst	StDev
1. -- adx01.home.net.pl	0.0%	5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.0
2. -- 62.129.251.154	0.0%	5	0.2	14.5	0.2	71.4	31.8
3. -- dialup-212.162.18.57.fran	0.0%	5	0.6	11.4	0.6	54.5	24.1
4. -- ae-2-52.edge2.Miami2.Leve	80.0%	5	140.6	140.6	140.6	140.6	0.0
5. -- ae-2-52.edge2.Miami2.Leve	60.0%	5	140.6	140.6	140.6	140.6	0.0
6. -- LATIN-AMERI.edge2.Miami2.	0.0%	5	140.4	145.4	140.4	165.5	11.2
7. -- mia2-mia1.bkb.rnp.br	0.0%	5	140.5	140.5	140.5	140.5	0.0
8. -- sp-mia2-par-pac.bkb.rnp.b	0.0%	5	304.8	304.8	304.8	304.8	0.0
9. -- sp2-sp.bkb.rnp.br	0.0%	5	304.4	305.6	304.4	310.3	2.7
10. -- rnp-nct.unicamp.br	0.0%	5	296.4	296.4	296.4	296.4	0.0
11. -- ptp-nbs-nct.unicamp.br	20.0%	5	295.5	295.5	295.4	295.5	0.0
12. -- ic-gw.unicamp.br	20.0%	5	296.5	296.5	296.5	296.5	0.0
13. -- ic3-gw.ic.unicamp.br	20.0%	5	296.9	296.8	296.7	296.9	0.1
14. -- xaveco.lab.ic.unicamp.br	20.0%	5	296.9	296.9	296.7	297.2	0.2

Os caminhos de volta se relacionam na ponta próxima a Unicamp, nos servidores da própria (1 a 5 e provavelmente 6 da ida), e nos da RNP (7 a 9 da ida), é normal haver divergências nessas rotas.

netstat

Active Internet connections (w/o servers)

Proto	Recv-Q	Send-Q	Local Address	Foreign Address	State
tcp	0	0	x201:53068	cerejeira.unic:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:54104	ec2-52-5-60-70:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:57505	ec2-52-2-147-2:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	localhost.localdo:46940	localhost.localdo:43664	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:43593	ce-in-f189.1e100.:https	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53069	cerejeira.unic:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53067	cerejeira.unic:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:57525	ec2-52-2-147-2:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53070	cerejeira.unic:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53073	cerejeira.unic:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53065	cerejeira.unic:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53795	ec2-54-209-59-:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:54102	ec2-52-5-60-70:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:57517	ec2-52-2-147-2:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53774	ec2-54-209-59-:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	localhost.localdo:46941	localhost.localdo:43664	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53071	cerejeira.unic:www-http	ESTABLISHED

tcp	0	0	x201:41302	stackoverflow.:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53796	ec2-54-209-59-:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53782	ec2-54-209-59-:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	localhost.localdo:43664	localhost.localdo:46940	ESTABLISHED
tcp	0	0	localhost.localdo:43664	localhost.localdo:46941	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:53072	cerejeira.unic:www-http	ESTABLISHED
tcp	0	0	x201:54082	ec2-52-5-60-70:www-http	ESTABLISHED
tcp6	1	0	localhost.localdo:34697	localhost.localdoma:ipp	CLOSE_WAIT
tcp6	1	0	localhost.localdo:34698	localhost.localdoma:ipp	CLOSE_WAIT

7.1 O site `www.unicamp.br` aparentemente está hospedado no host `cerejeira.unicamp.br`, como esperado na porta 80, e permite conexões paralelas.

7.2 Existem várias conexões além das para a Unicamp, a maioria para `ec2-52-5-60-70:www-http` (Um domínio da Amazon EC2), muitas para `localhost` (loopback) e uma para `stackoverflow`. As conexões para `localhost` usam portas variadas na casa dos 40000 (mais duas para a 631 do cups), enquanto as outras todas se concentram em `http` (80) e `https` (443)

7.3 As portas locais usadas são todas portas altas na casa do 53000.

telnet

8.1 Sim, é possível contatar qualquer serviço TCP através do protocolo `telnet` e boa parte deles pode ser usada manualmente (serviços que exigem criptografia podem ser mais complicados nessa parte), o `google` por exemplo pode ser acessado usando `telnet www.google.com 80` e enviando comandos `HTTP` (copiei do `firefox`)

```
telnet www.google.com 80
Connected to www.google.com.
Escape character is '^]'.
```

```
GET / HTTP/1.1
Host: www.google.com
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:40.0) Gecko/20100101 Firefox/40.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: en-US,en;q=0.5
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
```

```
HTTP/1.1 301 Moved Permanently
Location: http://www.google.com:1234/
```

```
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Date: Tue, 25 Aug 2015 16:04:18 GMT
Expires: Thu, 24 Sep 2015 16:04:18 GMT
Cache-Control: public, max-age=2592000
Server: gws
Content-Length: 224
X-XSS-Protection: 1; mode=block
X-Frame-Options: SAMEORIGIN
```

```
<HTML><HEAD><meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=utf-8">
<TITLE>301 Moved</TITLE></HEAD><BODY>
<H1>301 Moved</H1>
The document has moved
<A HREF="http://www.google.com:1234/">here</A>.
</BODY></HTML>
GET / HTTP/1.1
```

```
\end{verbatim}
```

\paragraph{8.2} Caso não haja um serviço rodando na porta que o telnet tenta se conectar a saída do comando se parece com a seguinte:

```
\begin{verbatim}
```

```
telnet 127.0.0.1 80
```

```
Trying 127.0.0.1...
```

```
telnet: Unable to connect to remote host: Connection refused
```

/paragraph Ou, se houver um filtro de pacotes barrando as tentativas de conexão:

```
telnet www.google.com 81
```

```
Trying 173.194.42.180...
```

```
Connection failed: Connection timed out
```

Para que telnet localhost 80 funcionasse eu precisaria iniciar um servidor qualquer e configurar o mesmo para escutar na porta 80, tradicionalmente eu deveria usar um servidor HTTP.