

---

von

Selin Kabak  
Fabian Wolter

# Ping and Traceroute

22<sup>nd</sup> October

## 2 Ping

**Welche Pakete werden gesendet, wenn der Ping-Befehl ausgeführt wird?**

ICMPv6 118 Echo (ping) request id=0x0001, seq=1, hop limit=64 (reply in 936)

ICMPv6 118 Echo (ping) reply id=0x0001, seq=1, hop limit=57 (request in 934)

**Vor der Übertragung der eigentlichen Ping-Pakete wird ein anderes Protokoll ausgeführt. Bestimmen Sie dieses Protokoll.**

DNS 89 Standard query response 0xb466 A www.ntt.co.jp A 183.181.99.39

ICMP 98 Echo (ping) request id=0x0002, seq=1/256, ttl=64 (reply in 25)

**Welche Ergebnisse liefert der Ping-Befehl (Ausgabe in der Command Line)?**

Die Pings werden an **fra16s42-in-x04.1e100.net** gesendet.

ttl = wie viele hops das paket überquert hat, bevor es angekommen ist

```
64 bytes from fra16s42-in-x04.1e100.net (2a00:1450:4001:809::2004): icmp_seq=3 ttl=116 time=57.8 ms
64 bytes from fra16s42-in-x04.1e100.net (2a00:1450:4001:809::2004): icmp_seq=4 ttl=116 time=80.1 ms
64 bytes from fra16s42-in-x04.1e100.net (2a00:1450:4001:809::2004): icmp_seq=5 ttl=116 time=88.9 ms
64 bytes from fra16s42-in-x04.1e100.net (2a00:1450:4001:809::2004): icmp_seq=6 ttl=116 time=116 ms
64 bytes from fra16s42-in-x04.1e100.net (2a00:1450:4001:809::2004): icmp_seq=7 ttl=116 time=47.6 ms
64 bytes from fra16s42-in-x04.1e100.net (2a00:1450:4001:809::2004): icmp_seq=8 ttl=116 time=21.7 ms
64 bytes from fra16s42-in-x04.1e100.net (2a00:1450:4001:809::2004): icmp_seq=9 ttl=116 time=112 ms
64 bytes from fra16s42-in-x04.1e100.net (2a00:1450:4001:809::2004): icmp_seq=10 ttl=116 time=78.4 m
```

---

Erstellen Sie einen Filter für diese beiden Protokolle (zusätzlich zu dem Filter auf ihre IP-Adresse), um nur diese beiden Protokolle zu filtern.

```
(ip.addr == your.ip.address) && (icmp || dns)
```

Implementieren Sie eine Versuchsreihe in Python. Suchen Sie sich IP-Adressen/Hostnamen von Rechnern, die sich an unterschiedlichen Orten befinden. Pingen Sie die Adressen jeweils 100mal und stellen Sie die Ping-Zeit grafisch dar.

```
from icmplib import multiping
import matplotlib.pyplot as plt

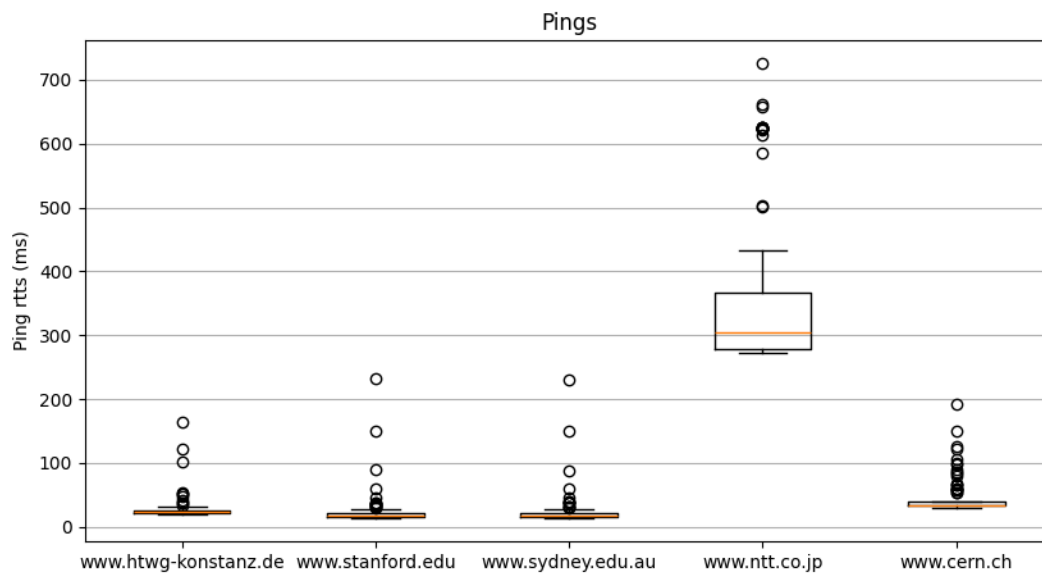
hosts = [
    "www.htwg-konstanz.de",
    "www.stanford.edu",
    "www.sydney.edu.au",
    "www.ntt.co.jp",
    "www.cern.ch"
]

num_pings = 100
pings = multiping(hosts, privileged=False, count=num_pings)

results = []
for ping in pings:
    results.append(ping.rtts)

fig, ax = plt.subplots()
ax.set_ylabel("Ping rtts (ms)")
ax.yaxis.grid(True)
ax.boxplot(results)
ax.set_title("Pings")
ax.set_xticks([y + 1 for y in range(len(hosts))], labels=hosts)

plt.show()
```



### 3 Traceroute

Führen Sie den traceroute-Befehl für den Web-Server der Hochschule und für ihre eigene IP-Adresse aus. Welche Ergebnisse erhalten Sie?

traceroute to www.htwg-konstanz.de ([141.37.20.17](http://141.37.20.17)), 30 hops max, 60 byte packets

Hop	Host	IP	Time (ms)
1	dgw1-wan-uk-lon1.ipv4.upcloud.com	<a href="http://83.136.248.1">83.136.248.1</a>	0.273 ms
2	100.69.6.145	<a href="http://100.69.6.145">100.69.6.145</a>	0.325 ms
3	172.17.255.217	<a href="http://172.17.255.217">172.17.255.217</a>	0.272 ms
4	172.17.255.253	<a href="http://172.17.255.253">172.17.255.253</a>	0.210 ms
5	r2-lon1-po1.uk.net.upcloud.com	<a href="http://94.237.0.121">94.237.0.121</a>	0.191 ms
6	r1-fra1-et2.de.net.upcloud.com	<a href="http://94.237.0.48">94.237.0.48</a>	295.798 ms

---

7	frankfurt-tc-1-10ge-0-2-0-6.belwue.net	80.81.194.106	20.108 ms
8	kar-rz-a99-hu0-2-0-0.belwue.net	129.143.60.114	20.443 ms
9	frb-rz-1-hu0-0-1-0.belwue.net	129.143.58.153	22.128 ms
10	frb-kg-1-hu0-0-1-1.belwue.net	129.143.58.220	21.949 ms
11	129.143.47.227	129.143.47.227	23.452 ms

traceroute to 192.168.178.73 ([192.168.178.73](#)), 30 hops max, 60 byte packets

Hop	Host	IP	Time (ms)
1	dgw1-wan-uk-lon1.ipv4.upcloud.com	83.136.248.1	0.183 ms

**Bestimmen Sie, in welchem Netz sich der Rechner befindet, von dem der traceroute Befehl gestartet wird.**

dgw1-wan-uk-lon1.ipv4.upcloud.com

83.136.248.1

AS Handle	<a href="#">AS202053</a>
ASN Name	UPCLOUD
Organization Name	UpCloud Ltd
Organization ID	ORG-UL87-RIPE

---

Country

 Finland

**Bestimmen Sie außerdem, durch welche Netze die Pakete geroutet werden.**

Die ersten Hops führen durch UpCloud. Sobald die Pakete das UpCloud-Netzwerk verlassen, wechseln sie zu BelWü.

**Betrachten Sie nun mehrere Online-Tools, so dass Sie den Traceroute-Befehl von mindestens zwei unterschiedlichen Netzen aus starten können. Bestimmen Sie, welche Teile der Route für die unterschiedlichen Kombinationen aus Online-Tool und Zielrechner identisch sind.**

Beide Ziele ([www.ntt.co.jp](http://www.ntt.co.jp) und [www.htwg-konstanz.de](http://www.htwg-konstanz.de)) starten die Pakete vom UpCloud-Netzwerk.

Beide Routen verlaufen über das Twelve99-Netzwerk. Die spezifischen Hops im Twelve99-Netzwerk:

([adm-b11-link.ip.twelve99.net](http://adm-b11-link.ip.twelve99.net) und [tky-b4-link.ip.twelve99.net](http://tky-b4-link.ip.twelve99.net))

Für [www.ntt.co.jp](http://www.ntt.co.jp) endet die Verbindung schließlich im NTT-Netzwerk in Japan. Für [www.htwg-konstanz.de](http://www.htwg-konstanz.de) geht er über von Twelve99 zu BelWü.

## 4 Network Latency

**Bestimmen Sie eine weltumspannende Route in 3 Routern.**

Singapore -> Marseille  
Marseille -> Los Angeles  
Los Angeles -> Singapore

**Was ist die einfache Verzögerung (One-Way-Delay)?**

75 ms + 70 ms + 100 ms = 245 ms

**Was ist die theoretische Minimallaufzeit? Um welchen Faktor ist die tatsächlich gemessene Zeit länger?**

35 ms + 32 ms + 74 ms = 141 ms

---

Faktor 2,15

Die tatsächlichen Laufzeiten sind so viel höher, da:

- die Routen nicht an der genauen Luftlinie entlang gehen
- die Routen in mehrere kleinere Routen unterteilt sind, was zur Laufzeit beiträgt