



Lösung 01: Delays, Schichtenmodell, Netztools

Aufgabe 1: Verzögerungen in Netzen

- a) $d_{prop} = \frac{s}{v}$ und $d_{trans} = \frac{L}{R}$
- b) Das letzte Bit des Paketes verlässt zu diesem Zeitpunkt gerade den Host A.
- c) Das erste Bit des Pakets hat Host B noch nicht erreicht. Es hat von A erst die Strecke $v \cdot d_{trans}$ zurückgelegt.
- d) Das erste Bit des Pakets hat Host B bereits erreicht.
- e) $s = \frac{L}{R} v = \frac{120 \text{ bits}}{56 \text{ kbps}} \cdot 2,5 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 536 \text{ km}$

Aufgabe 2: Schichtenmodell

- a) Mögliche Antworten

Vorteile:

- Das Problem der komplexen Datenkommunikation wird in kleine, lösbare Teilprobleme aufgebrochen.
- Solange die Services / Schnittstellen einer Schicht nicht verändert werden, kann die konkrete Implementierung einer Schicht erweitert/verändert werden, ohne Einfluss auf die darüber liegende bzw. darunter liegende Schicht.

Nachteil:

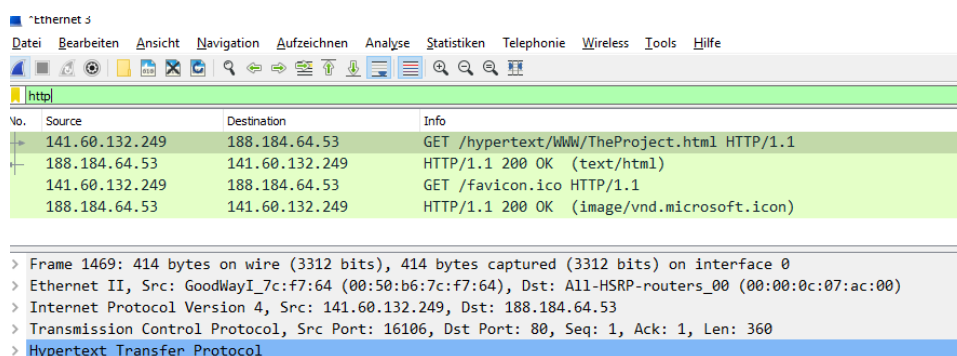
- Die Performance bei Verwendung eines Schichtenmodells ist evtl. etwas geringer, als wenn man alles monolithisch implementieren würde.

Hinweis: Bitte in der Klausur darauf achten, ob eine Erklärung in ganzen Sätzen oder nur in Stichpunkten gefordert ist. Bei Nichtbeachtung der Anweisung gibt's Punktabzug.

- b) Link Layer: Frame, Network Layer: Datagramm, Transport Layer: Segment
- c) Keine direkte Auswirkung für Schicht $k + 1$ und Schicht $k - 1$, so lange die API unverändert bleibt.

Aufgabe 3: Wireshark und Ping

- b) Siehe Screenshot:
- Application Layer: HTTP
 - Transport Layer: TCP
 - Network Layer: IPv4
 - Link Layer: Ethernet



- c) Man kann in Wireshark die Zeit zwischen den beiden Ereignissen (Senden und Empfangen) ablesen. Am einfachsten man setzt eine Zeitreferenz, siehe Screenshot. Im konkreten Fall ist die Zeitdifferenz 29 ms.

1138 *REF*	141.60.132.249	188.184.64.53	GET /hypertext/WWW/TheProject.html HTTP/1.1
1141 0.029444	188.184.64.53	141.60.132.249	HTTP/1.1 200 OK (text/html)

- d) Man tippt auf der Windows Kommandozeile `ping www.washington.edu` bzw. `ping www.rosenheim.de`. Während die Round Trip Time im ersten Fall in der Größenordnung von ca. 140 ms liegt, ist sie im 2. Fall nur ca. 20 ms. Das liegt daran, dass 1. Webserver deutlich weiter weg ist. Das Propagation Delay ist größer.
Achtung: Die Round Trip Time ist 2mal die Zeit für die einfache Strecke!

Aufgabe 4: Traceroute

- a) Ergebnis der Ausführung während der Erstellung der Musterlösung, siehe Screenshot. Der Weg bleibt auch beim 2. Versuch konstant.

```
1 gigabitethernet3-3.ex11.melbourne.telstra.net (203.50.77.49) 0.426 ms 0.287 ms 0.244 ms
2 bundle-ether3-100.ex1-core10.melbourne.telstra.net (203.50.80.1) 1.119 ms 1.676 ms 2.243 ms
3 bundle-ether12.chw-core10.sydney.telstra.net (203.50.11.124) 14.862 ms 14.544 ms 14.862 ms
4 bundle-ether1.oxf-gw11.sydney.telstra.net (203.50.6.93) 15.112 ms 14.293 ms 14.862 ms
5 bundle-ether1.sydo-core03.sydney.reach.com (203.50.13.98) 15.486 ms 14.295 ms 14.987 ms
6 i-0-1-0-16.sydo-core04.bi.telstraglobal.net (202.84.222.58) 14.112 ms
7 i-0-4-0-29.lwlt-core02.bx.telstraglobal.net (202.84.136.209) 156.656 ms 157.712 ms 156.777 ms
8 i-93.tlot02.bi.telstraglobal.net (202.84.253.86) 155.655 ms 156.836 ms 155.404 ms
9 13-peer.tlot02.pr.telstraglobal.net (134.159.62.14) 155.280 ms
10 ae-4-90.edge5.Frankfurt1.Level3.net (4.69.154.201) 302.252 ms 302.026 ms 302.299 ms
11 ae-4-90.edge5.Frankfurt1.Level3.net (4.69.154.201) 303.426 ms 302.118 ms
12 212.162.4.6 (212.162.4.6) 327.709 ms 303.004 ms 302.692 ms
13 cr-er12-be8.x-win.dfn.de (188.1.144.221) 306.566 ms 307.998 ms 306.567 ms
14 xr-reg1-pc2.x-win.dfn.de (188.1.144.238) 308.689 ms 309.004 ms 310.552 ms
15 xr-fhm1-pc2.x-win.dfn.de (188.1.144.201) 310.313 ms 310.616 ms 311.314 ms
16 xr-gar1-pc5.x-win.dfn.de (188.1.144.169) 310.564 ms
```

- b) Siehe Screenshot. Beispielsweise befindet sich der Router #9 mit der IP 134.159.62.14 scheinbar in den USA.

The screenshot displays an IP Locator tool on the left and a Google Map on the right. The IP Locator tool shows the following details for IP 134.159.62.14:

- Host-Name: 134.159.62.14
- IP-Adresse: 134.159.62.14
- Land: United States
- Landeskennung: US (USA)
- Region:
- Stadt:
- Ortszeit: 16 Mar 04:14 (AKDT-0800)
- Postleitzahl: None
- Breitengrad: 38.0
- Längengrad: -97.0

The Google Map shows the location of the IP in the USA, with a red pin and a tooltip indicating 'Land: United States, Stadt: None, IP-Adresse: 134.159.62.14'.