



Aufgabenblatt 3

Abgabetermin: Montag, 19.05.2014 09.00 Uhr

Team-Abgabe als PDF im CEWebS

Aufgabe 3.1: TCP

50 Punkte

1. Vergleichen und bewerten Sie die Fairness der verbreiteten Transportprotokolle. Begründen Sie Ihre Entscheidung.
2. Berechnen Sie die Anzahl der RTTs, die ein Slow-Start-Mechanismus benötigt, bis sein Congestion Window die Leitungsbandbreite überschreitet, wenn er wie folgt skaliert: a) logarithmisch zur Basis l , b) linear, c) quadratisch, d) polynomiell mit Grad g oder e) exponentiell zur Basis b . Welche Einschränkungen für b , g und l sind sinnvoll?
3. Beschreiben und vergleichen Sie kurz die Überlastkontrollmechanismen von TCP Tahoe, Reno, und CUBIC¹ miteinander.
4. Es sollen über eine neu aufzubauende TCP-Verbindung 128 KiB Nutzdaten übertragen werden. Beschreiben Sie den Verlauf des Congestion Windows abhängig von der RTT unter den Annahmen, dass das Initial Window $IW = 3MSS$ und der Slow Start Threshold $ssthresh = 24$ seien sowie dass kein Paketverlust auftritt. Fertigen Sie dazu je ein Diagramm für TCP Reno und CUBIC an. Wählen Sie für die MSS einen realistischen Wert und bestimmen jeweils die durchschnittliche Fenstergröße und den durchschnittlichen Durchsatz. Wie viele RTT wird die gesamte Übertragung dauern?
5. Was sind Selective Acknowledgements und Selective Retransmissions? Wie verhält sich TCP, wenn beide Mechanismen eingesetzt werden?
6. Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Flusskontrolle und Überlastkontrolle.
7. Finden Sie an Hand Ihres Netzwerkverkehrs experimentell heraus, welche TCP Überlast und Flusskontroll-Mechanismen und Parameter Ihr Betriebssystem verwendet und beschreiben Ihre Vorgehensweise.
8. Wie können sich Protokollvarianten mit unterschiedlichen Überlastkontrollmechanismen einander gegenüber fair verhalten? Stellen Sie dazu auch graphisch den zeitlichen Verlauf der Bandbreiten zweier versetzt startender paralleler TCP-Verbindungen unterschiedlicher Varianten dar.
9. Wie wirkt sich hohe bzw. niedrige Latenz auf verschiedene TCP Überlastkontrollmechanismen aus?

¹<http://www.csc.ncsu.edu/faculty/rhee/export/bitcp/cubic-paper.pdf>

Aufgabe 3.2: Protokollanalyse

30 Punkte

Gegeben sei folgender Ethernet-Rahmen (ohne Präambel, Start-of-frame-Begrenzung und FCS):

```
0000 00 a0 c9 18 02 01 24 be 05 0b 1a 39 86 dd 60 00
0010 00 00 00 d3 06 40 20 01 06 2a 00 04 24 01 8d 54
0020 78 19 8c 24 66 48 2a 00 14 50 40 02 08 05 00 00
0030 00 00 00 00 10 08 c9 28 01 bb 2f f9 fe e8 d7 a1
0040 27 8b 80 18 00 e1 d9 43 00 00 01 01 08 0a 02 b8
0050 52 dc b3 44 1e 3b 16 03 01 00 ae 01 00 00 aa 03
0060 03 74 85 76 d4 29 86 60 c6 9e dd a3 80 80 2d fa
0070 b8 32 4d 72 2c 54 b6 7a f1 88 62 04 de 8c 7b e8
0080 94 00 00 26 c0 2b c0 2f c0 0a c0 09 c0 13 c0 14
0090 c0 12 00 33 00 32 00 45 00 39 00 38 00 88 00 16
00a0 00 2f 00 41 00 35 00 84 00 0a 01 00 00 5b 00 00
00b0 00 19 00 17 00 00 14 65 6e 63 72 79 70 74 65 64
00c0 2e 67 6f 6f 67 6c 65 2e 63 6f 6d ff 01 00 01 00
00d0 00 0a 00 08 00 06 00 17 00 18 00 19 00 0b 00 02
00e0 01 00 00 23 00 00 33 74 00 00 00 05 00 05 01 00
00f0 00 00 00 00 0d 00 12 00 10 04 01 05 01 02 01 04
0100 03 05 03 02 03 04 02 02 02
```

Finden Sie möglichst viel über alle verwendeten Protokolle und Felder heraus. Informieren Sie sich dafür in den Standards². Überprüfen Sie auch ob alle enthaltenen Prüfsummen korrekt sind und beschreiben Ihre Vorgehensweise.

Aufgabe 3.3: Netzwerkschicht

20 Punkte

1. Erklären Sie den Unterschied zwischen Forwarding und Routing.
2. Wie kann Paketverlust am Eingang eines Routers auftreten? Kann dieser völlig vermieden werden? Wie sieht es am Ausgang eines Routers aus?
3. Wie groß sind die Adressräume 10.10.0.0/8 bzw. 2001:62a:4::/53? Wie groß ist ein Netz mit der Subnetzmaske 255.255.224.0?
4. Beschreiben Sie die Bedeutung einer „Link Local“-Adresse für IPv6. Wieso besitzt eine IPv6-Schnittstelle typischerweise mehr als eine Adresse?

Gesamt:

100 Punkte

²Siehe z.B. IETF RFCs wie 791, 792, 793, 768, 959, 2460, 5246 oder die IEEE 802.3/11 Standards.