



Kommunikationsnetze I – 2024

Übungsblatt 7

Aufgabe 1

Vergleich am 14. Juni 2024

Sie erhalten ein TCP-Segment, dessen Header als Bytefolge in hexadezimaler Darstellung unten abgebildet ist. Es wurden keine Nutzdaten mit diesem Segment übertragen.

Informieren Sie sich bei Bedarf über den Aufbau des TCP-Headers im RFC 793 und analysieren Sie den Inhalt des dargestellten Headers. Generieren Sie im Anschluss ein passendes Antwortsegment. Die Prüfsumme kann in beiden Richtungen ignoriert werden.

0050EA606AF2DE3974BE71AD5012DEAD0000

Gegeben ist diese Bytefolge 0050 EA60 6AF2DE39 74BE71AD 5 0 12 DEAD 0000.

Wir teilen sie lediglich nach dem bekannten TCP-Header Schema auf und erhalten folgend

Beschreibung	Zuweisung
Quellport	EA60
Zielport	0050
Sequenznummer	74BE71AD
ACK-Sequenznummer	6AF2DE3A
Data Offset	5
Reserved	0
Flags	10
Receive Window	XXXX
Checksum	XXXX

Wir schauen uns erstmal die Flags in binärer Schreibweise an, damit man besser sieht um was für ein Segment es sich hier handelt.

CWR ECE URG ACK PSH RST SYN FIN 0 0 0 1 0 0 1 0

Wir sehen, dass ACK und SYN gesetzt sind. Es handelt sich also um das zweite von drei Paketen im Verbindungsaufbau. Gehen wir mal davon aus, dass wir auch das erste Paket geschickt haben und alles okay ist. Dann schicken wir noch ein ACK mit den richtigen Sequenznummern zurück.

Für unser ACK berechnen wir erstmal die richtige ACK-Sequenznummer. Also wir rechnen 1 auf die gegebene Sequenznummer drauf.

ACK-SEQ=6AF2DE39+1=6AF2DE3A

Die Sequenznummer für unsere Antwort ist die ACK-Sequenznummer aus dem empfangenen Paket. Quellport und Zielporttauschen wir. Data Offset ist wieder 5 und die Flags setzen wir nur auf ACK also auf 10 in hexadezimaler Darstellung. RWIN hat einen unbekannten Wert und die Checksumme dürfen wir ignorieren. Damit erhalten wir unsere Antwort.

Beschreibung	Zuweisung
Quellport	EA60
Zielport	0050
Sequenznummer	74BE71AD
ACK-Sequenznummer	6AF2DE3A
Data Offset	5
Reserved	0
Flags	10
Receive Window	XXXX
Checksum	XXXX

EA60 0050 74BE71AD 6AF2DE3A 5 0 10 XXXX XXXX

Bonusaufgabe 7 (6P)*Abgabe bis 14. Juni 2024, Vergleich am 14. Juni 2024*

Host A sendet über eine TCP-Verbindung mit einer RTT von 25 ms Daten an Host B. Die mögliche Datenrate des Netzwerks zwischen den Hosts kann als beliebig hoch angenommen werden und es gehen keine Pakete verloren. Der empfangende Host B stellt jedoch nur eine endliche Puffergröße als Empfangspuffer zur Verfügung, wodurch die maximale Fenstergröße der Flusskontrolle beschränkt wird.

Ein Sender kann, bevor er eine Rückmeldung erhält, maximal die Datenmenge versenden, die in das angekündigte Fenster „passt“. Deshalb beschränkt die vom Empfänger angekündigte Fenstergröße die erreichbare Datenrate: Die maximal erreichbare Datenrate auf der Verbindung ist eine Fenstergröße pro RTT.

- (a) (2P) Die Anwendung von Host B nimmt die Daten stets sofort entgegen, sodass der Empfangspuffer immer leer ist. Berechnen Sie die maximal mögliche Datenrate der Übertragung für die folgenden Empfangspuffergrößen:
 - i. 64 KB
 - ii. 8 MB
- (b) (2P) Nun hat Host B einen Empfangspuffer der Größe 10 MB und die Applikation auf Host A übergibt Daten mit einer konstanten Geschwindigkeit von 20 MB/s an die Transportschicht. Welche (mittlere) Datenübertragungsrate stellt sich auf Dauer ein, wenn die Anwendung von Host B regelmäßig nach folgenden Zeiten jeweils ein einzelnes Byte verarbeiten kann?
 - i. 400 ns
 - ii. 25 ns
- (c) (2P) Beschreiben Sie für die beiden Fälle aus (b) jeweils den Zustand des TCP-Empfangspuffers bei B. Es kommt nicht auf einzelne Bytes bzw. Pakete an, sondern auf den typischen Zustand, der sich längerfristig einstellt. Gehen Sie insbesondere darauf ein, wie weit der Puffer typischerweise gefüllt ist.