

1 TCP - Transfer Control Protocol

1.1 TCP Philosophie

Wenden Sie Ihr Wissen aus der Vorlesung an und beantworten Sie folgende Fragen:

- Wie wird eine Verbindung beim TCP-Protokoll aufgebaut?

Mittels Kontrollpaketen wird zunächst Kontakt zum Serverhost aufgenommen. Im sog. 'Handshake' wird anschließend Kontaktinformation ausgetauscht, die notwendig sind um Datenpakete zu senden und zu empfangen.

TCP A		TCP B
1. CLOSED		LISTEN
2. SYN-SENT	--> <SEQ=100><CTL=SYN>	--> SYN-RECEIVED
3. ESTABLISHED	<-- <SEQ=300><ACK=101><CTL=SYN,ACK>	<-- SYN-RECEIVED
4. ESTABLISHED	--> <SEQ=101><ACK=301><CTL=ACK>	--> ESTABLISHED
5. ESTABLISHED	--> <SEQ=101><ACK=301><CTL=ACK><DATA>	--> ESTABLISHED

Basic 3-Way Handshake for Connection Synchronization

- Wie wird eine Verbindung beim TCP-Protokoll abgebaut?

Der Verbindungsabbau wird mittels der FIN-Flag initiiert. Sobald der Klient diese Kontrollinformation sendet, darf dieser keine Informationen mehr senden, jedoch weiterhin empfangen. Nach einem Timeout oder nach Empfang des gesetzten Flag-Bits des Servers wird die Verbindung terminiert.

TCP A		TCP B
1. ESTABLISHED		ESTABLISHED
2. (Close) FIN-WAIT-1	--> <SEQ=100><ACK=300><CTL=FIN,ACK>	--> CLOSE-WAIT
3. FIN-WAIT-2	<-- <SEQ=300><ACK=101><CTL=ACK>	<-- CLOSE-WAIT
4. TIME-WAIT	<-- <SEQ=300><ACK=101><CTL=FIN,ACK>	(Close) <-- LAST-ACK
5. TIME-WAIT	--> <SEQ=101><ACK=301><CTL=ACK>	--> CLOSED
6. (2 MSL) CLOSED		

Normal Close Sequence

- Können bei der Übertragung durch das TCP-Protokoll TCP-Segmente verloren gehen?

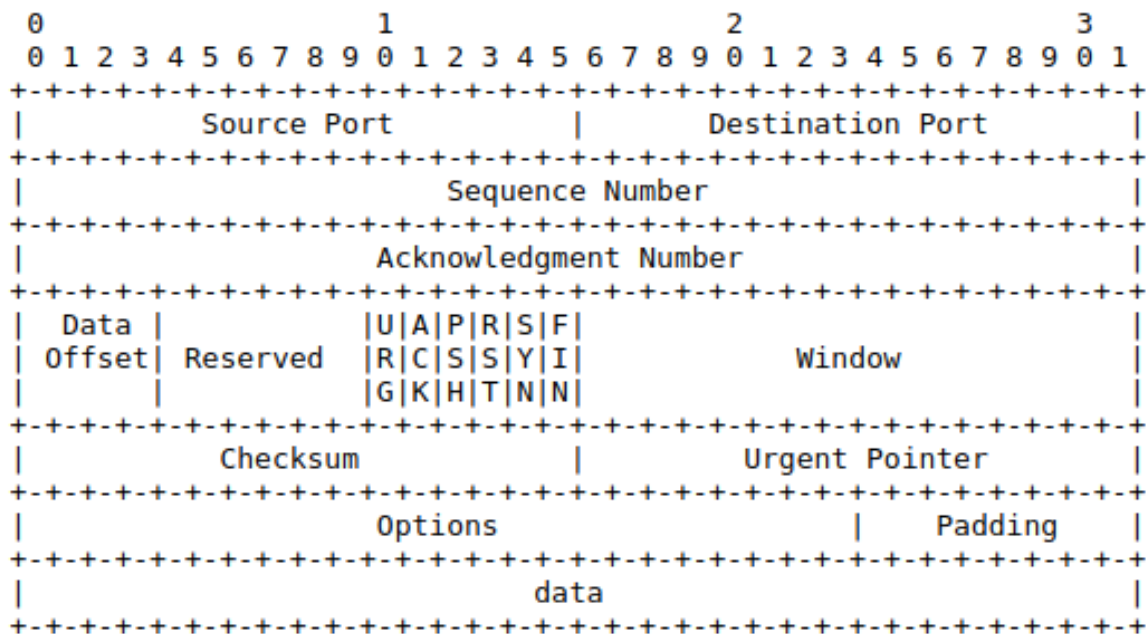
Wenn ja: Was passiert dann?

Die SEQ und ACK-Werte helfen bei der Identifikation eventuell verloren gegangener Pakete. Im Falle dessen wird einfach das jeweilige Packet erneut gesendet.

- Wie werden die Sequenznummern lt. RFC vergeben?

Die Sequenznummern werden nach striktem Muster vergeben, mithilfe der ACK. Die allererste SEQ-Nummer wird zufällig gewählt. Beim Datenempfang wird diese Nummer extrahiert und als ACK-Wert gesetzt. Der zurückgesendete SEQ-Wert hat den Wert der alten ACK + Payload derselben Nachricht. Dies tauscht sich fortwährend nach diesem Schema ab.

1.2 TCP Spezifikationen



TCP Header Format

- Source Port: Port des Senders
- Destination Port: Port des Empfängers
- SEQNummer: Wenn SYN gesetzt, so ist es ISN + 1; Andernfalls First data Octet in Segment
- ACKNummer: Bestätigt SEQ
- Data Offset: Indiziert Datenbeginn
- Reserved: Must be Zero
- Controlbits:
 - URG: Urgent Pointer, Abhängig von Feld
 - ACK: Acknowledgment, Abhängig vom Feld
 - PSH: Push Funktion
 - RST: Reset Connection
 - SYN: Synchronize for first connection establishment
 - FIN: No more data from sender, close the connection

- Window: Anzahl der Datenoktets welche vom Sender angenommen werden.
- Checksum: Validiert Datenpacket.
- Options: Variiert. Inkludiert alle Optionen, derzeit:

0.EOL	1.No-Operation	2.Maximum Segment Size
+-----+	+-----+	+-----+-----+-----+-----+
00000000	00000001	00000010 00000100 max seg size
+-----+	+-----+	+-----+-----+-----+-----+

- Maximum Segment Size Option Data - Maximum Size of TCP-Packet size. Set in the initial connection request.
- Padding: Variable, Composed of 0'.

1.3 TCP Eigenschaften

- ◇ Full Duplex - Bidirektionaler Datenfluss
- ◇ Verbindungsorientiert - Verbindungsaufbau vor Datenaustausch; Point-to-Point
- ◇ Flow control - Datenspeicherung im Empfangsbuffer läuft über – Empfänger steuert Transfer via Angaben
- ◇ Congestion control - Packetoverflow im Subnet – Zu viele Quellen schicken zu viele Daten, Datenverwurf auf Netzwerkschicht/IP-Layer.
- ◇ In-order byte stream - Präventionen für Datenverlust & Datenempfang
- ◇ Pipelined: Multiple Datenübertragungen: Selective Repeat, Go-Back-N,...