



Rechnernetze I, WS 2004/2005

Stop-And-Wait (Ergänzung zum Vorlesungsskript)

Andreas Schorr



QoS Group

Stop-and-Wait

- **Sender schickt ein nummeriertes Paket und wartet dann auf ein Ack (Acknowledge), bevor er das nächste Paket überträgt.**
 - **Empfänger akzeptiert nur fehlerfreie Pakete mit der erwarteten Sequenznummer. Bei jedem Paketempfang sendet er ein Ack für das zuletzt fehlerfrei und in richtiger Reihenfolge empfangene Paket.**
 - **Sender überträgt letztes Paket erneut, wenn ein Timeout abgelaufen ist.**
- **Benötigt Puffer der Größe 1 auf Senderseite.**

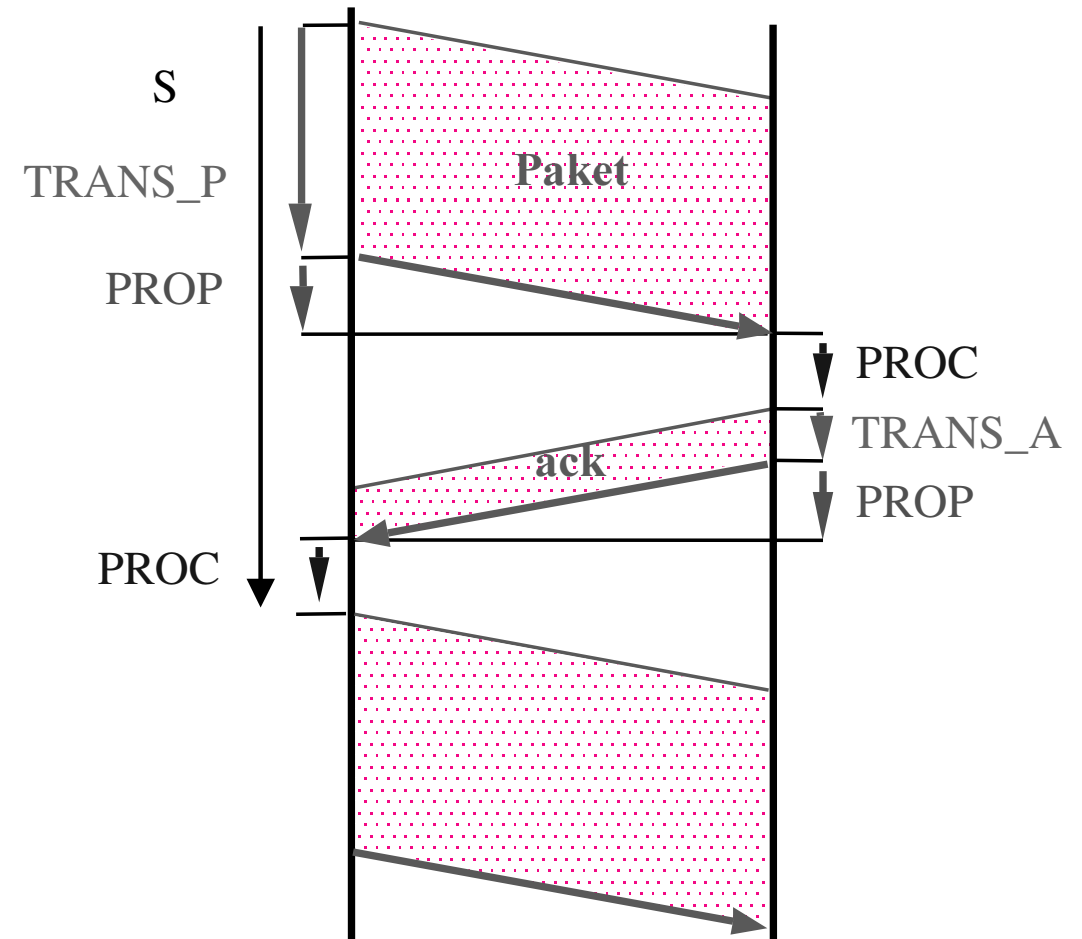
Stop-and-Wait mit Nack

Wie Stop-and-Wait aber:

- Empfänger schickt Nack (Negative Acknowledge) für fehlerhafte Pakete.
 - Sender überträgt letztes Paket erneut, wenn
 - a) ein Timeout abgelaufen ist.
 - b) Nack für das letzte Paket angekommen ist.
- Bessere Effizienz als Stop-and-Wait ohne Nack, da bei fehlerhafter Übertragung bereits nach Empfang des Nack weitergesendet werden kann, auch wenn der Timeout noch nicht abgelaufen ist.
- Benötigt Puffer der Größe 1 auf Senderseite.

Effizienz von Stop-and-Wait

- **TRANS_P:**
Übertragungszeit eines Datenpaketes = $\text{Bits pro Paket} / \text{Übertragungsrate}$
- **PROP:**
Signallaufzeit
- **TRANS_A:**
Übertragungszeit eines Ack
- **PROC:**
Verarbeitungszeit einer Nachricht (typischerweise vernachlässigbar)
- **S:**
mittlere Zeit zwischen 2 Paketübertragungen
- **Effizienz eines Protokolls:**
Verhältnis zwischen eigentlicher Übertragungszeit und Gesamtzeit = $\text{TRANS_P} / S$



Effizienz von Stop-and-Wait

- TRANS_A und PROC seien vernachlässigbar $\rightarrow S = \text{TRANS}_P + 2 * \text{PROP}$
- Annahme: Es treten keine Fehler auf.
 - Effizienz $U = \text{TRANS}_P / S = \text{TRANS}_P / (\text{TRANS}_P + 2 * \text{PROP})$
 - Beispiel 1: Pakete der Länge 1500 Byte, 100 Mbps, Ausbreitungsgeschwindigkeit $2 * 10^8$ m/s, Leitungslänge 10 km
 $\rightarrow U = 0.54$
 - Beispiel 2: Pakete der Länge 1500 Byte, 56 Kbps, Ausbreitungsgeschwindigkeit $2 * 10^8$ m/s, Leitungslänge 100 km
 $\rightarrow U = 0.99$
- Im Fehlerfall:
 - Timeout = $2 * \text{PROP}$
 - Wahrscheinlichkeit, dass Paketübertragung wiederholt werden muss = p
 - Effizienz $U = ((1 - p) * \text{TRANS}_P) / (\text{TRANS}_P + 2 * \text{PROP})$
- Durchsatz = Übertragungsrate * Effizienz
 - Beispiel: Durchsatz $e(100 \text{ Mbit}, 0.54) = 100 \text{ Mbps} * 0.54 = 54 \text{ Mbps}$