

3.3 Leistungsanalyse (13 Punkte)

$$d = 5RTT + \frac{O}{R} + P(RTT + \frac{L}{R}) - (2^P - 1)\frac{L}{R}$$

Fenstergröße $W = 2^{k+1}$

Damit gilt für K:

$$K = \min\{k : \sum_{i=1}^k W_i L \geq O\} = \min\{k : \sum_{i=1}^k 2^{i+1} \geq \frac{O}{L}\}$$

$$K = \min\{k : \sum_{i=0}^{k-1} 2^{i+2} \geq \frac{O}{L}\} = \min\{k : \sum_{i=0}^{k-1} 4 \cdot 2^i \geq \frac{O}{L}\}$$

$$K = \min\{k : 4 \cdot (2^k - 1) \geq \frac{O}{L}\} = \min\{k : 2^k \geq \frac{O}{4L} + 1\}$$

$$K = \min\{k : k \geq \log_2(\frac{O}{4L} + 1)\} = \lceil \log_2(\frac{O}{4L} + 1) \rceil$$

Damit gilt für Q:

$$Q = \max\{k : \frac{L}{R} + RTT - 2^{k+1} \frac{L}{R} \geq 0\} = \max\{k : 2^{k+1} \frac{L}{R} \leq \frac{L}{R} + RTT\}$$

$$Q = \max\{k : 2^{k+1} \leq 1 + \frac{RTT}{L/R}\} = \max\{k : k \leq \log_2(1 + \frac{RTT}{L/R}) - 1\}$$

$$Q = \lfloor \log_2(1 + \frac{RTT}{L/R}) \rfloor - 1$$

Die gegebenen Werte eingesetzt:

$$L = 1500 \text{ Byte}$$

$$R = R_{SC} = \frac{10 \text{ MBit}}{s}$$

$$O = 9000 \text{ Byte}$$

$$RTT = 110 \text{ ms}$$

Damit gilt für K:

$$K = \lceil \log_2(\frac{9000 \text{ Byte}}{4 \cdot 1500 \text{ Byte}} + 1) \rceil = 2$$

Damit gilt für Q:

$$Q = \lfloor \log_2(1 + \frac{110 \text{ ms} \cdot \frac{10 \text{ Mbit}}{s}}{8 \cdot 1500 \text{ bit}}) \rfloor - 1 = 5$$

$$\rightarrow P = \min(5, 1) = 1$$

Damit gilt für d:

$$d = 5 \cdot 110 \text{ ms} + \frac{8 \cdot 9000 \text{ bit}}{\frac{10 \text{ Mbit}}{s}} + 110 \text{ ms} + \frac{8 \cdot 1500 \text{ bit}}{\frac{10 \text{ Mbit}}{s}} - \frac{8 \cdot 1500 \text{ bit}}{\frac{10 \text{ Mbit}}{s}}$$

$$d = 6 \cdot 110 \text{ ms} + \frac{8 \cdot 9000 \text{ bit}}{\frac{10 \text{ Mbit}}{s}} = 667.2 \text{ ms}$$