Übung 1

Alexander Mattick Kennung: qi69dube

Kapitel 1

30. April 2020

1 Aufgabe 1.1

1. $d_{trans} = \frac{L}{R}$

2. $d_{prop} = \frac{l}{v}$

3. $d_{gesamt} = d_{trans} + d_{prop} + d_{queue}$

4. Bei $t = d_{trans}$ ist das letzte bit gerade auf den Link gelegt worden. (oder wird gerade gelegt, abhängig davon, ob man 0 = ersten bit auf den Link gelegt, oder t=vor dem ersten bit auf den Link)

5. das erste bit ist irgendwo auf dem Link.

6. das erste bit ist beim Ziel B.

7. $d_{trans} = \frac{L}{R} = \frac{200bit}{1Mbps} = \frac{200bit}{200{,}000{,}000bps} = 10^{-6}s$, $d_{prop} = \frac{l}{v} \stackrel{!}{=} d_{trans} \implies d_{trans} * v = l \implies 10^{-6}s * 2 * 10^{8}\frac{m}{s} = 2000m$

2 Aufgabe 1.2

Jeweils zwischen A und switch und B und switch gibt es einen Link.

Das erste Paket kommt nach $2\frac{L}{R}$ am ziel an, das zweite nach $3\frac{L}{R}$ (war bei $2\frac{L}{R}$ schon bei switch), das dritte nach $4\frac{L}{R}\dots$

also kommt das n-te paket nach

$$t_{total} = (n+1)\frac{L}{R}$$

am ziel an.

n ist dabei definiert über die größe der zu übertragenden Datei O und den headern:

$$O_{komplett} = O + 150 \cdot \frac{O}{L}$$

$$n = \frac{O_{komplett}}{L}$$

Dies in unsere formel von oben einsetzen:

$$t_{total} = (\frac{O_{komplett}}{L} + 1)\frac{L}{R}$$

$$t_{total} = (\frac{O + 150 \cdot \frac{O}{L}}{L} + 1) \cdot \frac{L}{R}$$

Umformen liefert:

$$t_{total} = (O \cdot \frac{1 + 150\frac{1}{L}}{L} + 1) \cdot \frac{L}{R}$$
$$t_{total} = O \cdot \frac{L + 150\frac{L}{L}}{LR} + \frac{L}{R}$$
$$t_{total} = O(\frac{L}{LR} + \frac{150}{LR}) + \frac{L}{R}$$
$$t_{total} = O(\frac{1}{R} + \frac{150}{LR}) + \frac{L}{R}$$
$$t_{total} = \frac{O}{R} + \frac{O \cdot 150}{LR} + \frac{L}{R}$$
$$t_{total} = \frac{O}{R} + \frac{O \cdot 150}{LR} + \frac{L^2}{RL}$$
$$t_{total} = \frac{O}{R} + \frac{O \cdot 150 + L^2}{LR}$$
$$t_{total} = \frac{O}{R} + \frac{\frac{O \cdot 150}{L} + L}{R}$$

Hieran kann man folgendes sehen: $\frac{O}{R}$ ist konstant w.r.t L.

der Faktor $\frac{1}{R}$ ist beim rechten term konstant, also muss man fürs minimum nur das minimum von $\frac{O \cdot 150}{L} + L$

$\nabla_L \frac{O \cdot 150}{L} + L = O \cdot 150 \ln(L) + 1 \overset{!}{=} 0$

$0 = O \cdot 150 \ln(L) + 1 \iff \frac{-1}{O \cdot 150} = \ln(L) \implies L = e^{\frac{-1}{O \cdot 150}} = \frac{1}{e^{O \cdot 150}}$

Da $O \in \mathbb{N}$ gilt, dass L möglichst klein sein muss.

3 Aufgabe 1.3

1. die gesamtzeit bei vernachlässigung der Warteschlangen, Ausbreitungs und verabeitungsverzögerun nur von d_{con} und d_{trans} abhänig. $d_{trans} = \frac{O + L \cdot h}{R}$

die Zeit ist jetzt noch abhängig von der Anzahl links (vgl vorherige Aufgabe):

$t_{ges} = d_{con} + (\frac{O + L \cdot h}{L} + E - 1) d_{trans} = d_{con} + (\frac{O + L \cdot h}{L} + E - 1) \frac{O + L \cdot h}{R}$

2. Die Zeit d_{trans} ist bis auf 2h gleich, aber man benötigt keinen d_{con}

$t_{ges} = (\frac{O + L \cdot 2h}{L} + E - 1) d_{trans} = (\frac{O + L \cdot 2h}{L} + E - 1) \frac{O + L \cdot 2h}{R}$

3. man hat nur einen Block, also L=1 setzen:

$t_{ges} = (\frac{O + 1 \cdot 2h}{1} + E - 1) \frac{O + 1 \cdot 2h}{R} = (\frac{O + 2h}{1} + E - 1) \frac{O + 2h}{R}$

4. man erhält keinen Vorteil von mehreren Links:

$t_{ges} = d_{con} + d_{trans} = d_{con} + \frac{O + L \cdot 2h}{R}$