

# Rechnernetze und verteilte Systeme

## Übungsblatt 8

**Ausgabe:** 27. November 2018      **Besprechung:** 04. Dezember – 07. Dezember 2018

### Aufgabe 8.1 (2 Vortragspunkte) TCP-Überlastkontrolle

Betrachten Sie zwei TCP-Verbindungen, die sich einen Übertragungskanal teilen. Beide Verbindungen übertragen ihre Daten nur in ein und dieselbe Richtung. Zum Zeitpunkt 1 ist das CongWin von Verbindung A 10, das von Verbindung B ist 1. Die Thresholds betragen zu Beginn beide 8.

Zur Vereinfachung betrachten wir Zeiteinheiten der Größe 1  $RTT$  und vernachlässigen die Übertragungszeit  $\frac{S}{R}$  der Segmente. Alle Daten-Segmente haben die Länge  $S = MSS$ . Alle anderen Segmente werden hier vernachlässigt.

In einer Zeiteinheit können maximal 16 Daten-Segmente übertragen werden. Wenn mehr als 16 Daten-Segmente gesendet werden, gehen die überzähligen verloren. Dies soll in folgender Weise geschehen:

- Verbindung A sendet 13 Segmente, Verbindung B sendet 8 Segmente  $\rightsquigarrow$  8 Segmente von Verbindung A und 8 Segmente von Verbindung B erreichen ihr Ziel.
- Verbindung A sendet 7 Segmente, Verbindung B 12 Segmente  $\rightsquigarrow$  7 Segmente von Verbindung A und 9 Segmente von Verbindung B erreichen ihr Ziel.
- Verbindung A sendet 11 Segmente, Verbindung B sendet 7 Segmente  $\rightsquigarrow$  9 Segmente von Verbindung A und 7 Segmente von Verbindung B erreichen ihr Ziel.

- (a) Ergänzen Sie die folgende Tabelle mit Hilfe des Algorithmus zur Überlastkontrolle aus der Vorlesung. (Tipp: Schreiben Sie ein JAVA-Programm, das die Tabelle berechnet.)

$t$	1	2	...	15	Sum <sup>1</sup>
CongWin <sub>A</sub>	10	11			
CongWin <sub>B</sub>	1	2			
Sum <sup>2</sup>	11	13			
Threshold <sub>A</sub>	8	8			/
Threshold <sub>B</sub>	8	8			/

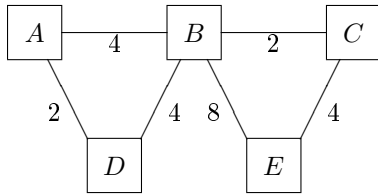
- (b) Ist die TCP-Überlastkontrolle fair?
- (c) Wie hoch ist die Auslastung des Kanals?

<sup>1</sup>Anzahl der insgesamt übertragenen Segmente

<sup>2</sup>Anzahl der übertragenen Segmente in einzelner Zeiteinheit

**Aufgabe 8.2** (3 Vortragspunkte) Distanzvektor

Im folgenden Netz wird ein Distanzvektor-Algorithmus als dynamischer Routing-Algorithmus verwendet. Auf den übernächsten Seiten finden Sie Hinweise und Vorlagen zur Bearbeitung der Aufgabe.



- (a) Vollziehen Sie nach, wie der Distanzvektor-Algorithmus die kürzesten Wege berechnet. Erstellen Sie dazu die Distanztabelle für die Zeitpunkte  $t = 0$ ,  $t = 1, \dots$  bis sich die Tabellen nicht mehr ändern.

**Hinweis:** Ein Tabelle als Lösungshilfe finden Sie am Ende dieses Dokuments.

- (b) Wie propagiert der Algorithmus, dass die Verbindung  $B-C$  ausgefallen ist, oder die Verbindungskosten sich erhöht haben? Betrachten Sie den Fall, dass sich die Kosten für die Verbindung auf 16 erhöhen.
- (c) Wie propagiert der Algorithmus, dass eine Verbindung  $D-E$  mit den Verbindungskosten 3 hinzugekommen ist?

**Hinweis:** Verwenden Sie das Ergebnis von Teilaufgabe (a) als Ausgangspunkt.

**Aufgabe 8.3** (2 Vortragspunkte)

6-Bit-Wörter  $D(x)$  werden CRC-codiert mit dem 3-Bit-Generatorpolynom  $G(x) = 110$ .

- (a) Berechnen Sie die zu übertragenden Code-Wörter  $T(x)$  zu folgenden Nutzinformationen.

(i)  $D(x) = 100101$

(ii)  $D(x) = 010111$

- (b) Überprüfen Sie, ob die Code-Wörter  $T(x)$  korrekt empfangen wurden.

(i)  $T(x) = 11111100$

(ii)  $T(x) = 10110011$

Distanzvektortabellen haben folgende Form

Aktueller Router	Ausgangsport 1	...	Ausgangsport N
Zieladresse A			
Zieladresse B			
...			
Zieladresse X			

In der Ausgangskonfiguration kennt jeder Router die Verbindungskosten für alle seine aktiven Ports ( $t=0$ ). Routingkosten für sich selbst sind geschwärzt:

A	Via B	Via D	B	Via A	Via C	Via D	Via E	C	Via B	Vie E	D	Via A	Via B	E	Via B	Via C
Ziel A			Ziel A	4				Ziel A			Ziel A	2		Ziel A		
Ziel B	4		Ziel B					Ziel B	2		Ziel B		4	Ziel B	8	
Ziel C			Ziel C		2			Ziel C			Ziel C			Ziel C		4
Ziel D		2	Ziel D			4		Ziel D			Ziel D			Ziel D		
Ziel E			Ziel E				8	Ziel E		4	Ziel E			Ziel E		

Im zweiten Schritt ( $t=1$ ) übergibt jeder Router seine optimalen Routinginformationen an seine direkten Nachbarn. Nach Übernahme der Informationen der Nachbarn ergibt sich:

A	Via B	Via D	B	Via A	Via C	Via D	Via E	C	Via B	Vie E	D	Via A	Via B	E	Via B	Via C
Ziel A			Ziel A	4		6		Ziel A	6		Ziel A	2	8	Ziel A	12	
Ziel B	4	6	Ziel B					Ziel B	2	12	Ziel B	6	4	Ziel B	8	6
Ziel C	6		Ziel C		2		12	Ziel C			Ziel C		6	Ziel C	10	4
Ziel D	8	2	Ziel D	6		4		Ziel D	6		Ziel D			Ziel D	12	
Ziel E	12		Ziel E		6		8	Ziel E	10	4	Ziel E		12	Ziel E		

Sie können die Tabellen auf der nächsten Seite zur weiteren Bearbeitung der Aufgaben nutzen.

A	Via B	Via D	B	Via A	Via C	Via D	Via E	C	Via B	Vie E	D	Via A	Via B	E	Via B	Via C
Ziel A			Ziel A					Ziel A			Ziel A			Ziel A		
Ziel B			Ziel B					Ziel B			Ziel B			Ziel B		
Ziel C			Ziel C					Ziel C			Ziel C			Ziel C		
Ziel D			Ziel D					Ziel D			Ziel D			Ziel D		
Ziel E			Ziel E					Ziel E			Ziel E			Ziel E		

A	Via B	Via D	B	Via A	Via C	Via D	Via E	C	Via B	Vie E	D	Via A	Via B	E	Via B	Via C
Ziel A			Ziel A					Ziel A			Ziel A			Ziel A		
Ziel B			Ziel B					Ziel B			Ziel B			Ziel B		
Ziel C			Ziel C					Ziel C			Ziel C			Ziel C		
Ziel D			Ziel D					Ziel D			Ziel D			Ziel D		
Ziel E			Ziel E					Ziel E			Ziel E			Ziel E		

A	Via B	Via D	B	Via A	Via C	Via D	Via E	C	Via B	Vie E	D	Via A	Via B	E	Via B	Via C
Ziel A			Ziel A					Ziel A			Ziel A			Ziel A		
Ziel B			Ziel B					Ziel B			Ziel B			Ziel B		
Ziel C			Ziel C					Ziel C			Ziel C			Ziel C		
Ziel D			Ziel D					Ziel D			Ziel D			Ziel D		
Ziel E			Ziel E					Ziel E			Ziel E			Ziel E		

A	Via B	Via D	B	Via A	Via C	Via D	Via E	C	Via B	Vie E	D	Via A	Via B	E	Via B	Via C
Ziel A			Ziel A					Ziel A			Ziel A			Ziel A		
Ziel B			Ziel B					Ziel B			Ziel B			Ziel B		
Ziel C			Ziel C					Ziel C			Ziel C			Ziel C		
Ziel D			Ziel D					Ziel D			Ziel D			Ziel D		
Ziel E			Ziel E					Ziel E			Ziel E			Ziel E		