

Rechnernetze und verteilte Systeme

Übungsblatt 7

Ausgabe: 20. November 2017, **Besprechung:** 27. November – 01. Dezember 2017, **keine Abgabepflicht**

Quizfragen

- Worin besteht der Unterschied zwischen Routing und Weiterleitung?
- Was ist der Unterschied zwischen globalen und dezentralen Routingverfahren?
- Was ist der Unterschied zwischen statischen und dynamischen Routingverfahren?
- Welches Routingverfahren wird im Internet genutzt?

Aufgabe 7.1 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 sind 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 TCP-Algorithmus zur Überlastkontrolle aus der Vorlesung. (Tip: Schreiben Sie ein JAVA-Programm, das die Tabelle berechnet.)

t	1	2	...	15	Σ^1
CongWin_A	10	11			
CongWin_B	1	2			
Σ^2	11	13			
Threshold_A	8	8			/
Threshold_B	8	8			/

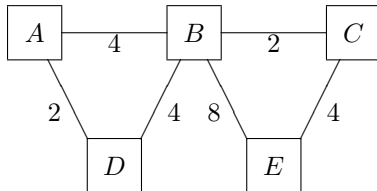
¹Anzahl der insgesamt übertragenen Segmente

²Anzahl der übertragenen Segmente in einzelner Zeiteinheit

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

Aufgabe 7.2 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.
- (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? (*Ausgangspunkt: Teilaufgabe a)*)

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		

Veranstaltungswebsite: <https://moodle.tu-dortmund.de/course/view.php?id=8817>