



Übungen zur Vorlesung Rechnernetze und Verteilte Systeme

Übungsblatt 5, SS 2010

Abgabe: 7. Juni 2010 (vor der Vorlesung bis 14:10 Uhr)

Aufgabe 13 - Übertragungsfehler und Rahmengröße (4 Punkte)

In der Vorlesung wurde die Bitfehlerrate für (eher schlechte) Funkverbindungen mit 10^{-3} und für Kabelgebundene Verbindungen in der Größenordnung von 10^{-9} angegeben. Wir nehmen an, dies geschehe zufällig und gleichverteilt durch Rauschen¹. Sie würfeln also für jedes Bit, ob es gekippt wird oder nicht. **Hinweis:** Das Angabenblatt zur Tutorenübung enthält hilfreiche Hinweise zur Statistik, die Sie hier verwenden können.

- Wie groß ist die Rahmenfehlerrate p_R , wenn die Bitfehlerrate p_B und die Rahmengröße p_{size} gegeben ist? Rechnen Sie den Wert aus für die beiden Paketgröße $p_{size} = 40Byte$ und $p_{size} = 1500Byte$ sowie Fehlerrate der Funkverbindung. Wie verhält sich die Rahmenfehlerrate bei steigender Rahmengröße?
- Nun sollen Rahmenfehler mit der Rate $p_R = 10\%$ auftreten. Gibt es eine maximale Anzahl an Versuchen, bis ein Paket sicher übertragen worden ist? Wenn nein: Wenn Ihr Protokoll nach genau 5 Versuchen aufgibt, wie oft wird dann abgebrochen und einen Fehler an die höhere Schicht meldet?

Aufgabe 14 - Brücken (8 Punkte)

Auf diesem Übungsblatt befassen Sie sich eingehend mit Layer-2-Netzkoppelementen, insbesondere Brücken. Die behandelte Technik findet sich beispielsweise in den Ihnen bekannten Switches wieder. Brücken sind Netzelemente, mit denen Netzwerke gekoppelt werden können. In dieser Aufgabe wird die Funktionsweise von Brücken näher betrachtet.

- Auf welcher Schicht des ISO/OSI-Modells arbeiten Brücken? Wie unterscheiden sich Brücken und Repeater?
- Eine transparente Brücke hat 5 Ports. An jedem Port hängt ein Segment mit je vier Rechnern (identifiziert über ihre MAC-Adresse). Liegt noch kein Eintrag für das Ziel vor, so wird ein eingehender Rahmen von der Brücke an alle Ports bis auf den Eingangsport weitergeleitet. Wie viele Rahmen müssen pro Segment mindestens versandt werden, bis die Brücke zu jedem Rechner den zugehörigen Port kennt?
- Bei einer Brücke mit n Ports der Datenrate 1 Gbit/s können theoretisch Pakete mit bis n Gbit/s zur Brücke gesendet werden. In einer Brücke gibt es üblicherweise pro Eingangsport und Ausgangsport Puffer (Warteschlangen). Gegen welche Art von Engpässen werden die jeweiligen Puffer benötigt? Was machen Sie, wenn ein Puffer nicht reicht?

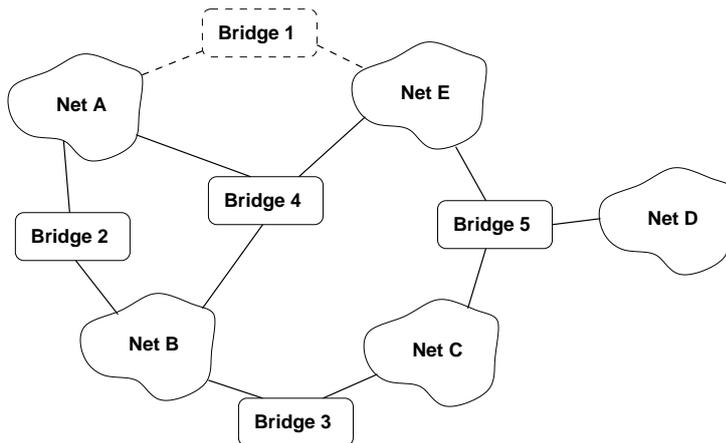
¹In der Realität treten auch Fehlerbursts durch längere Störungen auf, was die Statistik etwas verändert. Dies soll hier der Einfachheit halber ignoriert werden.

Aufgabe 15 - Spanning-Tree-Algorithmus (12 Punkte)

In der Vorlesung wird der Spanning-Tree-Algorithmus (IEEE 802.1d) vorgestellt. Beantworten Sie die folgenden Fragen:

- Wozu dient der Spanning-Tree-Algorithmus?
- Was sind *Root Ports*? Was sind *Designated Ports*?

Gegeben sei die folgende Topologie:



Bridge	ID	Port IDs	Network
Bridge 1	1	1	Net A
		2	Net E
Bridge 2	2	1	Net A
		2	Net B
Bridge 3	3	1	Net B
		2	Net C
Bridge 4	4	1	Net A
		2	Net B
		3	Net E
Bridge 5	5	1	Net C
		2	Net D
		3	Net E

Die Bandbreite aller Netze (Net A,..., Net E) sei 100Mbit/s (Kosten: 19). In der Tabelle sind die IDs der Brücken und die IDs der jeweiligen Ports angegeben.

Beantworten Sie die folgenden Fragen für den Fall, dass *Bridge 1* zunächst **nicht** angeschlossen ist.

- Welche Brücke wird durch den Spanning-Tree-Algorithmus zur *Root Bridge*?
- Berechnen Sie für alle Brücken die Pfadkosten zur *Root Bridge*.
Welche Ports werden als *Root Ports* ausgewählt?
- Welche Ports werden *Designated Ports*? Welche Ports gehen in den Blocking-Status über?
- Skizzieren Sie die resultierende logische Topologie.
- Nun wird *Bridge 1* angeschlossen. Was ändert sich bzgl. der Fragen c), d) und e)? Wie sieht nun die logische Topologie aus?