

Universität Koblenz-Landau

- AG Rechnernetze -

Übungen zur Vorlesung Grundlagen der Rechnernetze

Wintersemester 2018/2019

Übungsblatt 5

Abgabe bis Sonntag, 20. Januar 2019, **23:59** Uhr
als PDF-Datei via SVN

Bearbeitungsgruppe:	
----------------------------	--

Name	Uni-Mail-Kennung

Nur die hier aufgeführten Teilnehmer der Gruppe erhalten die Punkte der Abgabe!

Aufgabe 1 (8 Punkte)

Erläutern Sie mit wenigen Worten die einzelnen Multiplexverfahren und finden Sie jeweils ein Einsatzgebiet/-möglichkeit, in dem das Multiplexverfahren verwendet wird.

1. TDM (Time)
2. SDM (Space)
3. FDM (Frequency)
4. CDM (Code)

Aufgabe 2 (6 Punkte)

a) Erläutern Sie mit wenigen Worten die Protokolle ALOHA, Slotted ALOHA und CSMA/CD.

b) Welches der Protokolle hat die kürzeste Zugriffszeit auf ein Übertragungsmedium unter hoher Last, also die Zeit vom Vorliegen der Daten bis zum eigentlichen Zugriff auf das Übertragungsmedium und Absenden der Daten. Gehen Sie bei Ihrer Erläuterung auf wesentliche Eigenschaften der jeweiligen Protokolle kurz ein.

Aufgabe 3 (6 Punkte)

In der Vorlesung werden Sie kennen lernen, dass (pure) ALOHA lediglich 18,4 % der eigentlichen Datenübertragungsrate nutzt.

Eine Gruppe von N Stationen teilt sich einen 100 kbps ALOHA Kanal. Jede Station möchte alle 100 Sekunden einen 10000 Bit Frame senden.

- a) Wie groß ist die tatsächlich nutzbare Bandbreite des ALOHA Kanals?
- b) Welche Datenübertragungsrate benötigt eine Station?
- c) Wie viele Stationen (N) können sich somit maximal den Kanal teilen?

Aufgabe 4 (4 Punkte)

Gegeben ist ein Rechnernetz in dem CSMA/CD eingesetzt wird. Das Rechnernetz verfügt über einer Datenrate von 100 MBit/s und einer Ausdehnung von 1000 Metern. Die verfügbare Signalausbreitungsgeschwindigkeit (PD) beträgt $2,3 \cdot 10^8$ m/s.

1. Wie viel Zeit kann maximal vergehen, bei der eine sendende Station noch eine Kollision mit der Gegenseite erkennt?

2. Welche minimale Rahmenlänge wäre für dieses Rechnernetz erforderlich um Kollisionen erkennen zu können?

Aufgabe 5 (6 Punkte)

a) Die Mindestlänge eines Ethernet-Frames beim klassischen Ethernet beträgt 512 bit (64 Byte). Wie lange (in Metern) darf eine 100 Mbps Ethernet-Verbindungsleitung höchstens sein, so dass CSMA/CD noch funktioniert? (siehe Blatt 1, Aufgabe 6)

(Signal-Ausbreitungsgeschwindigkeit: $2,3 \cdot 10^8$ m/s)

b) Angenommen, die zulässige Maximallänge einer Ethernet-Verbindungsleitung beträgt 42 km. Wie groß müsste die minimale Framelänge dann sein? (Datenrate 100 MBit/s, Signal-Ausbreitungsgeschwindigkeit $2,3 \cdot 10^8$ m/s)

c) Bei einer 1 Gbps Ethernet-Verbindungsleitung beträgt die vorgeschriebene Mindestlänge eines Frames mindestens 520 Byte. Wie lange darf eine 1 Gbps Ethernet-Verbindungsleitung höchstens sein, so dass CSMA/CD noch funktioniert?

(Signal-Ausbreitungsgeschwindigkeit: $2,3 \cdot 10^8$ m/s)

Aufgabe 6 (4 Punkte)

Beim Adaptive Tree-Walk Protocol sind nur beim ersten Versuch (Level 0) alle Stationen gleichberechtigt. Über alle Stationen wird ein binärer Baum aufgesetzt. Kommt es zu einer Kollision, ist nur ein Teilbereich des Baumes sendeberechtigt (Level 1). Ist die Datenübermittlung erfolgreich (keine Kollision), ist der andere Teilbereich sendeberechtigt. Kommt es erneut zu einer Kollision, wird die Sendeberechtigung auf einen kleineren Teil des Baumes beschränkt. Dadurch, dass immer weniger Stationen gleichzeitig sendeberechtigt sind, wird die Wahrscheinlichkeit für Kollisionen reduziert.

16 Stationen (Nr.: 1-16) konkurrieren um die Benutzung eines gemeinsamen Kanals. Um Kollisionen aufzulösen wird das adaptive Tree-Walk-Protocol verwendet. Wie viele Sendeversuche werden benötigt, wenn die Stationen 2, 3, 5, 7, 11 und 13 gleichzeitig sendebereit sind. (Sind mehrere Stationen gleichzeitig sendeberechtigt kommt es zur Kollision.)

Aufgabe 7 (6 Punkte)

a) Erläutern Sie anhand eines Beispiels das Hidden-Terminal Problem und wie es mittels Busy Tones verhindert werden kann.

b) Erläutern Sie anhand eines Beispiels das Exposed-Terminal Problem und wie es mittels RTS/CTS Nachrichten verhindert werden kann.

c) Kann das Hidden-Terminal Problem immer mittels RTS/CTS Nachrichten verhindert werden? Zeichnen Sie ein Interaktionsdiagramm zwischen Sendern und Empfängern und zeigen Sie, dass es trotz RTS/CTS Nachrichten zur Daten-Kollision kommen kann. Geben Sie eine kurze Erläuterung des Ablaufs mit eigenen Worten.