

Falls Sie eine Korrektur Ihrer Lösung wünschen, heften Sie dieses Blatt bitte als oberstes mit Ihren Lösungen zusammen und geben Sie es in der Übungsgruppe ab. Relevant zum Erreichen der ECTS Punkte für die Übung ist das redliche Bemühen, die Aufgaben für die Übung bearbeitet zu haben. Dieses Bemühen weisen Sie unter anderem dadurch nach, dass Sie in der Übung Ihre Lösungen bzw. Ihren Lösungsversuch schriftlich dokumentiert mitbringen.

Vorname

Name

1. Übungsblatt

Internet Protokolle II

Übung am Mittwoch, dem 20. Mai 2009

1. Berechnen Sie die Zahl der Stationen bei der der maximale Durchsatz von Slotted Aloha erreicht wird, in Abhängigkeit der Ankunftsrate λ der Sendewünsche bei den Stationen (d.h. Annahme eines Poisson-Prozesses dort). Nehmen Sie ein Persistenzmodell an, bei dem nach einer Kollision in den nachfolgenden Zeitschlitz eine Wiederholung mit jeweils der Wahrscheinlichkeit p stattfindet. (Nach einer erfolgreichen Übertragung findet natürlich keine weitere Wiederholung statt.)

Hinweis: Stellen Sie zunächst eine Markov-Kette auf, deren Zustände den Füllstand der Ausgangswarteschlange einer Station bezeichnen. Bei einem Poisson-Prozess folgt die Zahl der Ereignisse pro Zeitschlitz einer Poisson-Verteilung. Drücken Sie die Markov-Kette als Matrix aus, d.h. p_{ij} ist die Wahrscheinlichkeit, dass das System in einem Zeitschlitz vom Zustand i in den Zustand j wechselt. Finden Sie (ggf. numerisch) einen Eigenvektor dieser Matrix. Dieser Eigenvektor entspricht – nach Normierung – der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Warteschlangenfüllstände im – als eindeutig angenommenen – stationären Zustand des Systems. Aus dieser Verteilung können Sie unter anderem die Wahrscheinlichkeit für eine leere bzw. eine mit mindestens einem blockierten Datagramm gefüllte Warteschlange ablesen.

Aus der Vorlesung ist bekannt, dass der maximale Durchsatz bei im Mittel einem Versuch pro Zeitschlitz auftritt und dann $1/e$ beträgt. Daraus und aus der Wahrscheinlichkeit für eine leere bzw. nicht leere Warteschlange können Sie auf die Zahl der Stationen zurück schließen.

2. Welche Eigenschaften eines Kommunikationsnetzes verursachen, dass proaktives bzw. reaktives Routing angemessener ist? – Stellen Sie dazu die verschiedenen Routing-Mechanismen zusammen, die in der Vorlesung vorgestellt wurden. Welche können kombiniert werden? Welche gehören zum proaktiven bzw. reaktiven Routing? Wie passen diese Verfahren zu den verschiedenen Eigenschaften, die man in Kommunikationsnetzen (u.a. in Ad-Hoc-Netzen und Sensornetzen) findet?