

# Übungen zur Vorlesung Kapazitätsplanung und Leistungsbewertung verteilter Systeme

## Blatt 1

### Aufgabe 1

Um das Leistungsverhalten des CSMA/CD Zugriffsverfahrens zu verstehen, wollen wir ein stark vereinfachtes Modell analysieren. Wir nehmen an, dass  $N$  Sender permanent Pakete übertragen wollen. Zu Beginn einer Übertragung zieht jeder Sender eine gleichverteilte Zufallszahl  $k$  aus  $[0, K - 1]$  und verzögert seinen Sendebeginn um  $k * 0.5$  msec. Die Station mit dem kleinsten  $k$  beginnt mit der Übertragung, diese dauert 5 msec. Falls der kleinste Wert  $k$  von mehr als einer Stationen gezogen wurde, kommt es zu einer Kollision und wir nehmen an, dass alle Stationen die Kollision erkennen und ein neuer Sendeversuch mit einer Verzögerung von 1 msec beginnt.

Entwerfen Sie auf Basis der Angaben ein mathematisches Modell zur Berechnung des Durchsatzes und der mittleren Übertragungszeit eines Paketes und berechnen Sie für  $K = 16$  und  $K = 1024$  Durchsatz und Übertragungszeit für wachsendes  $N$ . Inwieweit unterscheidet sich das Modell vom realen Verhalten des Ethernet-Protokolls?

### Aufgabe 2

Wie können Sie Informationen über Ressourcenverbräuche unter UNIX oder Linux erhalten?

### Aufgabe 3

Finden Sie heraus, was das UNIX Kommando ping leistet. In welchen Zusammenhang kann das Kommando ping bei der Leistungsbewertung von Web Servern eingesetzt werden?

### Aufgabe 4

Wir benutzen den BVG, der auf Folie 22 (Kap. 2) gezeigt wird und das zugehörige BBM auf Folie 26 (Kap. 2).

Nehmen wir an, dass 100000 Kunden pro Tag die Web Seite aufrufen und die im BVG spezifizierten Aktionen durchführen. Wieviel Prozent der Kunden tätigen einen Kauf? Wieviele Käufe werden im Schnitt pro Tag ausgeführt? Wieviel Prozent der Kunden verlassen das System nachdem sie mindestens ein Teil zum Kauf ausgewählt haben?

Unter der Kauf- zu Besuchshäufigkeit (buy to visit ratio) versteht man die mittlere Anzahl von Käufern dividiert durch die mittlere Anzahl von Besuchern. Wie ist die Kaufs- zu Besuchshäufigkeit im gezeigten BVG?

Wenn wir die folgenden Wahrscheinlichkeiten  $p_{Select, Browse} = 0.4$ ,  $p_{Select, AddtoCart} = 0.1$  und  $p_{Select, Search} = 0.4$  auf die angegebenen Werte setzen, wie ändert sich dadurch die Kaufs- zu Besuchshäufigkeit?

### **Aufgabe 5**

Angenommen es sollen statt Kunden, die ein System betreten und wieder verlassen, permanent laufende Prozesse untersucht werden. Wir wollen dazu ein Modell verwenden, welches dem BVG ähnlich ist, sich aber dadurch unterscheidet, dass ein Prozess, der einen Arbeitszyklus beendet hat, direkt wieder im Zustand ENTRY mit einem neuen Zyklus beginnt. Die zugehörige Matrix  $P$  kann man dadurch gewinnen, dass die Elemente der ersten Spalte der aus dem BVG resultierenden Matrix so vergrößert werden, dass die Zeilensumme jeder Zeile 1 ergibt und  $P$  damit eine stochastische Matrix ist. Welche Resultate kann man gewinnen und wie ist das resultierende Modell zu analysieren?