

Modellierung und Analyse eingebetteter und verteilter Systeme

Übungsblatt 3

Ausgabe: 22. Oktober, **Abgabe:** 29. Oktober

Hinweis: Die Besprechung findet am 2.11 statt.

Aufgabe 3.1 (6 Punkte) **Service Level Agreements** Folgendes Szenario ist gegeben: Sie sind verantwortlich für die EDV-Abteilung eines großen Unternehmens. Die Abwicklung des Email-Verkehrs möchten Sie nun an einen externen Dienstleister vergeben. Für die Verhandlungen soll der Umfang der eingekauften Leistung in Form von SLAs für *Aufkommen*, *Verfügbarkeit* und *Spamfilterung* definiert werden. Dazu haben Sie folgende Erwartungswerte:

Ihr Unternehmen hat 700 Angestellte. Diese versenden 30-50 Emails pro Arbeitstag und erhalten in gleicher Größenordnung Antworten. 60% der Empfänger befinden sich innerhalb des gleichen Unternehmens. Die meisten Emails erhalten nur Text (ca. 100KB). Man kann davon ausgehen, dass ein Mitarbeiter auch 5 Emails mit größerem Anhang verschickt, wobei Sie mehr als 20 Megabyte pro Mail als unnötig betrachten und ein Limit setzen.

Kommunikation mit Ihrem hauptsächlich europäischen Kunden ist entscheidend für das Geschäft, deshalb können Sie sich keine Ausfälle in Ihrer Korrespondenz erlauben. Erfolgt während der Bürozeiten von 8-17 Uhr keine sofortige Antwort auf eingehende Emails, melden sich ungeduldige Kunden schon nach einer Stunde. Dies sollte nicht zu oft der Fall sein. Von Wartungsarbeiten am Email-Server wären alle Ihre Mitarbeiter betroffen.

Spam ist natürlich auch ein großes Thema. Neben Ihrem regulären Email-Aufkommen trifft zusätzlich die dreifache Menge als Spam bei Ihnen ein und lenkt die Mitarbeiter ab. Es wäre akzeptabel, wenn höchstens 10% des Spams Ihre Mitarbeiter erreicht. Es wäre jedoch eine Katastrophe, wenn die Anfragen der Kunden vom System als Spam klassifiziert würden.

Hinweis: Seien Sie bei der Lösung der Aufgabe kreativ, es gibt nicht nur eine mögliche Lösung. Halten Sie sich jedoch an die in der Vorlesung angesprochenen Aspekte, die ein SLA mindestens aufweisen sollte. Trennen Sie lastabhängige und lastunabhängige Anforderungen.

Aufgabe 3.2 (6 Punkte) **Markov-Ketten**

Betrachten Sie noch einmal das Wetter-Beispiel aus der Vorlesung. Es gibt die Wassertage *regnerisch*, *bewölkt* und *sonnig*. Sei X_k das Wetter am k -ten Tag (für $k = 1, 2, 3, \dots$). Für die Veränderung des Wetters sind die Wahrscheinlichkeiten in folgender Matrix angegeben:

$$P = \begin{bmatrix} 0,4 & 0,4 & 0,2 \\ 0,5 & 0,3 & 0,2 \\ 0,1 & 0,5 & 0,4 \end{bmatrix}.$$

- a) Zeichnen Sie ein Transitionsdiagramm für diese Kette.
- b) Angenommen, das heutige Wetter ist bewölkt; Wie ist die Wettervorhersage für die nächsten 2 Tage?
- c) Wenn heute ein sonniger Tag ist, wie viele Tage muss man durchschnittlich warten, bis wieder die Sonne scheint?