



Fallstudie 5 - Datendienste (SS 2009)

Aufgabe 1

- a) Wie lange muss man mit Endgeräten der Multislotklassen 10, 5 und 1 auf einen Download einer Datei von 1 MB warten, wenn die maximale Downloadrate genutzt wird? Wie verändert sich die Zeit, wenn aufgrund von schlechtem Wetter nur CS-1 verwendet werden kann?

Aufgabe 2

Ihr Unternehmen *Life* hat sich als MNO auf M-Island mit einem Marktanteil von 50 % bei einer gesamten Nutzerzahl von 500.000 sehr gut etabliert. Um gegenüber Ihrem Kontrahenten Wettbewerbsvorteile zu erlangen, wollen Sie für die Einwohner von Megacity (225 km², 1 Mio. Einwohner und 337.500 Mobilfunknutzer) und die beiden größeren Städte (50 km², 250.000 Einwohner und 67.500 Mobilfunknutzer; 75 km², 250.000 Einwohner und 80.000 Mobilfunknutzer) neben Sprach- und verbindungsorientierten Datendiensten auch paketorientierte Datenübertragung anbieten. (Auf dem Land gibt es 15.000 Nutzer, die aber für die Betrachtungen irrelevant sind.) Hierzu führen Sie GPRS mit implementierten Coding Schemes 1 und 2 in Ihr Netz (GSM 900) ein.

Die typische Nutzung liegt derzeit im B2C-Bereich wo spezielle „Ohu-Gawambu“-Dateien heruntergeladen werden, die immer 67 KByte groß sind. In Trials hat sich gezeigt, dass die Premiumnutzer unter optimalen Bedingungen höchstens eine Download-Zeit von 14 sec. für eine solche Datei akzeptieren. Premiumnutzer verfügen derzeit typischerweise über Geräte der Multislot-Klasse 10.

Die Belastungsspitze bei den Datendiensten ist zeitlich identisch mit der bei den Sprachdiensten, wobei Sie davon ausgehen, dass max. 2% aller Nutzer gleichzeitig „Ohu-Gawambu“-Dateien herunterladen und 15% aller Nutzer gleichzeitig telefonieren. Die Kapazität für Sprachdienste muss aufrechterhalten werden. (Für die Belastungsspitze brauchen Sie keine weiteren Dienste zu berücksichtigen.)

- a) Wie viele Zellen benötigen Sie in den Städten vor und nach der GPRS-Einführung in Ihr Netz?
- b) Wie viele Zellen benötigen Sie außerhalb der Städte vor und nach der GPRS-Einführung in Ihr Netz? (Gehen Sie davon aus, dass die Einwohner gleich verteilt sind und die räumliche Abdeckung mit Mobilfunkzellen unproblematisch ist.)

Aufgabe 3

Beim Ohu-Gawambu-Dienst handelt es sich um streaming. Wie würde sich Ihre Planung aus Aufgabe 1 ändern, wenn es sich um einen bidirektionalen Dienst, nämlich das interaktive Spiel Ohu-Gambu, handeln würde? Der Ohu-Gambu-Dienst wird Mobilfunkanbietern vom Content-Provider Jumbo in sechs Varianten angeboten, die in Funktionalität, Spieloptionen und Erlöserwartung differieren und je Datenübertragungsraten von 628,3 kBit/s, 250,2 kBits/s, 53,6 kBit/s, 40,2 kBit/s, 25,3 kBit/s bzw. 16,8 kBit/s benötigen.

- a) Welche der sechs Varianten können Sie unter den derzeitigen Bedingungen sinnvoll einführen?
- b) Ihre Marktforschungsabteilung ist sich inzwischen sicher, dass zusätzlich eine neue (andere) Nutzergruppe von 1% Ohu-Gambu nutzen wird. Dies umfasst alle Gegner, die gleichzeitig gegeneinander spielen. Unglücklicherweise liegt diese Nutzung in derselben Tageszeit wie die bisherige Belastungsspitze. Wie ändert sich Ihre Netzplanung? Gehen Sie dabei davon aus, dass die Endgeräteausstattung konstant bleibt.
- c) Die Popularität vergleichbarer Spiele auf den Nachbarinseln lässt Sie auf höhere Nutzerzahlen hoffen. Wie ändert sich die Netzplanung in der Großstadt, wenn plötzlich 5% der Kunden das Spiel gleichzeitig nutzen? Wie könnten die erhöhten Ausgaben für Infrastruktur ausgeglichen werden? Machen Sie Vorschläge (auf eine Berechnung kann verzichtet werden).
- d) Auf einer Nachbarinsel ist sowohl Ohu-Gambu als auch der Musik-Download über das Mobiltelefon sehr verbreitet. Dabei werden ganze CD-Inhalte herunter geladen, was erhebliche Kapazitätsprobleme im dortigen GPRS-Netz verursacht. Alternativ zu einer massiven Erweiterung des Mobilfunknetzes denkt der dortige Betreiber über die Einführung von UMTS nach. Was außer der Erhöhung der Datenübertragungsrate könnte der Grund dafür sein?
- e) In Ihrem eigenen Mobilfunknetz hat sich beim Trial des Ohu-Gambu-Spiels gezeigt, dass bei schlechtem Wetter häufig Beschwerden von Nutzern aufgetreten sind, weil das Spiel manchmal für Sekunden stehen blieb und eigene Aktionen nicht zeitgerecht beim Spiel-Gegner ankamen. Wie reagieren Sie hierauf für die Einführung des Ohu-Gambu-Spiels? Diskutieren sie verschiedene Möglichkeiten.
- f) Wenn beim Ohu-Gambu-Spiel einer der Partner gewonnen hat, erhält er als Incentive einen 100 kB großen Videoclip. Wie lange dauert der Download, wenn keine Kapazitäts- und Funkprobleme vorliegen?

Aufgabe 4

Man hat sich auf M-Island nun entschieden, in den drei großen Städten UMTS einzuführen. Life hat bei der Versteigerung der Frequenzen 2 FDD und eine TDD Frequenz erhalten.

- a) Welche der von Jumbo angebotenen Spielvarianten sind nun in den Städten realisierbar?
- b) Die immer anspruchsvoller werdenden Teenager auf M-Island möchten gerne das bisher browserbasierte Spiel „mobile Siedler II“ auf ihren Mobiltelefonen spielen. Wie könnte das Problem gelöst werden, das durch den hohen Anteil an Grafiken und Sounds die bisherigen Übertragungsraten (selbst von UMTS) für ein verzögerungsfreies spielen nicht ausreichen? Diskutieren Sie mehrere Möglichkeiten.

Aufgabe 5

Am 11.03.2008 war auf Spiegel online folgende Meldung zu lesen:

Wartungsfehler legt Vodafone-Netz teilweise lahm

Bei Anruf Schweigen: In einigen Bereichen des Mobilfunknetzes von Vodafone war am Donnerstagabend nur noch eingeschränktes Telefonieren möglich. Über den genauen Umfang und die Zahl der Betroffenen kann der Konzern bis heute keine Angaben machen.

In Pressemeldungen hatte es zunächst geheißen, das Mobilfunknetz von Vodafone sei komplett ausgefallen. Dieser Darstellung widersprach eine Vodafone-Sprecherin im Gespräch mit SPIEGEL ONLINE allerdings vehement. Der Ausfall habe zwar bundesweit zu Störungen geführt, sei jeweils allerdings nur punktuell aufgetreten und nicht etwa im gesamten Vodafone-Netz. Zudem, so die Sprecherin, seien nur ausgehende Gespräche durch den Fehler verhindert worden. Eingehende Anrufe konnte hingegen weiterhin entgegengenommen werden.

Als Auslöser für die Panne konnte ein Server in einem Vodafone-Rechenzentrum in Ratingen ausgemacht werden. Im Rahmen einer Routinewartung hatte ein Mitarbeiter dort eine falsche Eingabe vorgenommen. Dieser Fehler hatte Auswirkungen auf andere mit dem betroffenen Rechner verbundene Systeme. In der Folge entwickelte sich eine Art Fehlerlawine, die letztlich zu dem teilweisen Netzausfall führte.

Nachdem der Fehler gegen 18 Uhr auftrat, brauchten die Techniker des Unternehmens rund zweieinhalb Stunden, um die Ursache zu identifizieren, den Fehler zu beheben und die Systeme neu zu starten.

Nun sei das Unternehmen damit beschäftigt den Fehler zu analysieren, um eine Wiederholung zu verhindern, sagte die Sprecherin. Zudem soll künftig ein System eingeführt werden, mit dem Netzstörungen auf der Webseite des Unternehmens dokumentiert werden sollen. Auf diese Weise soll den Kunden die Möglichkeit gegeben werden, sich online über den Fortgang einer etwaigen Fehlerbehebung zu informieren.

Wie viele Kunden von der Störung tatsächlich betroffen waren, sei nicht bekannt und können auch nicht festgestellt werden, sagte ein Vodafone-Sprecher gegenüber SPIEGEL ONLINE. Glück im Unglück hatten allerdings Mobiltelefonierer, die den Fehler zuerst bei sich gesucht hatten: Wer sein Handy einmal aus- und dann wieder einschaltete, konnte auch nach dem Auftreten der Störung problemlos telefonieren. Nur: Auf diese Idee ist wohl kaum jemand gekommen.

- a) Prüfen Sie für jedes der in der Vorlesung behandelten Elemente eines Mobilfunknetzes, ob es entsprechend der geschilderten Auswirkungen als Ursache für den Ausfall in Frage kommt und Bestimmen Sie so die Fehlerursache. (Unterstellen Sie dabei, das Vodafone-Netz sei ein reines 2G-Netz.)

Hinweise:

- (1) Rechnen Sie näherungsweise mit $1\text{kBit} = 1.000 \text{ Bit}$, gleiches gilt auch für Byte und KiloByte.
- (2) Gehen Sie davon aus, dass Datendownload nur im FDD-downlink Bereich statt findet und Upload im FDD-uplink Bereich, der auch für das Voice-Spektrum verwendet wird.
- (3) Bei der Einführung des Online-Spiels wurde in der Aufgabenstellung das Problem der Latenzzeiten bei GPRS vernachlässigt, das real dazu führt, dass für solche Anwendungen eher ein UMTS-Netz vorausgesetzt wird.