

24. September 2004

Roger Wattenhofer, Nicolas Burri,
Pascal von Rickenbach, Aaron Zollinger**Prüfung Mobile Computing SS 2004**

- Bitte schreiben Sie **Ihren Namen und Ihre Legi-Nummer** auf alle Blätter, die Sie korrigiert haben wollen.
- Sie haben **60 Minuten** zur Verfügung.
- Es gibt total **60 Punkte**.
- Halten Sie Ihre Legi bereit, sie wird kontrolliert.
- Hilfsmittel sind **keine** erlaubt.
- Halten Sie sich, wo bezeichnet, jeweils an den im Text oder in Klammern angegebenen erwarteten Umfang der Antwort.

→ **Sie dürfen die Aufgaben erst anschauen, wenn die Prüfungsaufsicht dies erlaubt.**

Name:	Legi-Nr:
-------	----------

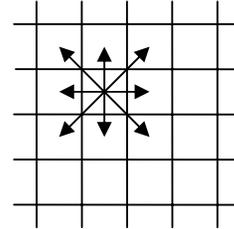
Aufgabe	maximal	erreicht
1	20	
2	20	
3	20	
Total	60	

Note:	
-------	--

Aufgabe 1: GSM (20 Punkte)

- a) (2 Punkte) Im Zusammenhang mit GSM wurde in der Vorlesung Raummultiplex besprochen. Beschreiben sie in einem Satz, was man unter Raummultiplex versteht. Wo tritt Raummultiplex im täglichen Leben auf? (1 Beispiel)

In der Vorlesung wurde das Hexagon-Modell im Kontext von Raummultiplex in GSM betrachtet. In dieser Prüfung betrachten wir jetzt ein abgeändertes Modell, in dem die einzelnen GSM-Zellen in einem Gitter angeordnet sind (siehe nebenstehende Figur). Dabei hat jede Zelle acht direkte Nachbarn (auch diagonal, siehe Pfeile in nebenstehender Figur). Beachten Sie, dass dieses Gittermodell in der ganzen Aufgabe 1 (b, c, und d) verwendet wird.



- b) (4 Punkte) Was hat das besprochene Modell mit Färbung zu tun? Wie viele Farben braucht es mindestens, um das obige Gittermodell mit Reuse-Distance 2 zu färben? Wie? Warum braucht es mindestens so viele Farben? (1 Satz pro Teilfrage)
- c) (6 Punkte) Online Channel Assignment
In der Vorlesung wurde das Online-Channel-Assignment-Problem besprochen, in dem ein Algorithmus Anrufe entgegennehmen und (Frequenz-)Kanäle zuweisen muss.
Beschreiben Sie in einem Satz den Greedy-Algorithmus für dieses Problem (immer noch im Gittermodell). Ist dieser Algorithmus ρ -kompetitiv für eine Konstante ρ ? Wenn ja, für welche (möglichst kleine) und warum? Wenn nein, warum nicht?
- d) Online Call Control
Daneben wurde auch das Online-Call-Control-Problem betrachtet, in dem ein Algorithmus für jeden in einer Zelle erfolgenden Anruf entscheiden muss, ob er angenommen oder abgelehnt wird. Wir betrachten wiederum das Gittermodell mit Reuse-Distance 2.
- (4 Punkte) Pro Sekunde bezahlt der anrufende Kunde dem System 1 Rappen. Gibt es einen Algorithmus, der kompetitiv bezüglich Gewinn ist, wenn Sie annehmen, dass die Anrufe beliebig lange sein können? Schlagen Sie einen kompetitiven Algorithmus vor und begründen sie dessen Kompetitivität, oder zeigen Sie, weshalb es keinen kompetitiven Algorithmus gibt.
 - (4 Punkte) Nehmen sie jetzt an, dass jeder Anruf genau gleich lange dauert. Beschreiben Sie den Greedy-Algorithmus für dieses Problem. Ist dieser Algorithmus ρ -kompetitiv für eine Konstante ρ ? Wenn ja, für welche und warum? Wenn nein, warum nicht?

Aufgabe 2: Mobile IP und TCP (20 Punkte)

a) Mobile TCP

- i. (4 Punkte) Beschreiben Sie, weshalb TCP nicht geeignet ist, unverändert für Kommunikation über drahtlose Verbindungen verwendet zu werden. Was muss beachtet werden, wenn TCP den speziellen Eigenschaften drahtloser Verbindungen angepasst werden soll? (Antwort in maximal 3 Sätzen)
- ii. (8 Punkte) Zwei der wichtigsten Ansätze für TCP in mobilen Umgebungen sind Indirect TCP und Snooping TCP. Beschreiben Sie in je zwei Sätzen deren Funktionsweise. Nennen Sie je zwei Vor- und Nachteile.

b) Mobile IP

Wie Sie wissen, nimmt man für Geometrisches Routing in Ad-Hoc-Netzwerken an, dass (1) jeder Knoten seine eigene Position und die Positionen seiner direkten Nachbarn kennt und (2) dass der Absender einer Nachricht die Position des Empfängers kennt.

- i. (2 Punkte) Schlagen Sie eine einfache Lösung zur Realisierung von Annahme (1) vor.
- ii. (6 Punkte) Wie kann man – ausgehend von einer Technik, die in Mobile IP verwendet wird – Annahme (2) realisieren? Diskutieren Sie Probleme und mögliche Lösungen dieses Ansatzes.

Aufgabe 3: Verschiedene Kurzfragen (20 Punkte)

- a) (4 Punkte) Für welche Art von Ad-Hoc-Netzwerken ist Bluetooth geeignet? Geben Sie zwei Beispiele. Für welche Art von solchen Netzwerken eher weniger? Nennen Sie zwei Stichworte.
- b) (5 Punkte) Wie ist es bei Verwendung von CDMA (code division multiple access) möglich, einzelnen Stationen mehr Bandbreite zuzuweisen als andern? Geben Sie ein Beispiel für ein Codeschema für drei Stationen, welches Station A doppelt so viel Bandbreite zuweist wie den Stationen B und C.
- c) (5 Punkte) WLAN: Was sind – in einem Satz ausgedrückt – DIFS, PIFS und SIFS? Wie werden sie verwendet? (je 1-2 Stichworte)
- d) (6 Punkte) In der Vorlesung wurden spezielle Subgraphen von kompletten Euklidischen Graphen betrachtet. Wie gross kann der Knotengrad des Minimalen Spannbaumes höchstens werden? (Das Gewicht einer Kante entspricht ihrer Euklidischen Länge.) Begründen Sie Ihre Antwort.