Sommersemester 2003
5. Mai 2003

Prof. Dr. Susanne Albers
Markus Büttner
Institut für Informatik

Approximations- und Online-Algorithmen

Übung 1

Abgabe am 19. Mai 2003 (in der Vorlesung)

Aufgabe 1: (10 Punkte)
Ein Student möchte mit den Ski Laufen beginnen und hat die Möglichkeit, ein Paar Ski für 1 Kosteneinheit zu leihen oder für n Kosteneinheiten, $n \in \mathbb{N}$, zu kaufen. Wir nehmen an, daß sich die Preise im Laufe der Zeit nicht ändern. Entwickeln Sie eine $(2 - \frac{1}{n})$-kompetitive Online-Strategie für das Leihen/Kaufen von Skiern. Dabei sei im voraus nicht bekannt, wie oft der Student an Skiurlauben teilnimmt.

Aufgabe 2: (10 Punkte)
In der Vorlesung haben wir das Scheduling-Problem betrachtet, n Jobs auf m Machinen so einzuplanen, daß das Bearbeitungsende des zuletzt fertiggestellten Jobs minimiert wird. Zeigen Sie, daß der in der Vorlesung vorgestellte Algorithmus *Greedy* keinen kompetitiven Faktor kleiner als $2 - \frac{1}{m}$ erzielen kann.

Aufgabe 3: (10 Punkte)
Ein deterministischer *Marking-Algorithmus* für das Paging-Problem bearbeitet eine Anfragesequenz σ in *Phasen*. Die erste Phase beginnt mit der ersten Anfrage in σ. Phase i, $i \geq 2$, beginnt mit der ersten Anfrage nach dem Ende von Phase $i-1$. Zu Beginn einer Phase sind alle Seiten im schnellen Speicher unmarkiert. Wird eine Seite angefragt, so wird sie *markiert*. Bei einem Seitenfehler wird eine beliebige unmarkierte Seite aus dem schnellen Speicher entfernt. Eine Phase endet unmittelbar vor einem Seitenfehler, wenn alle Seiten im schnellen Speicher markiert sind. Die Markierungen werden dann entfernt.
Zeigen Sie, daß der oben beschriebene Marking-Algorithmus k-kompetitiv ist, wobei k die Anzahl der Seiten ist, die im schnellen Speicher gehalten werden können.

Aufgabe 4: (10 Punkte)
Sei A ein Paging-Algorithmus, der manchmal auch Seitenersetzungen im schnellen Speicher vornimmt, wenn gar kein Seitenfehler vorliegt. Zeigen Sie, daß A in einen Algorithmus A' mit den folgenden Eigenschaften verwandelt werden kann. (1) A' nimmt nur Seitenersetzungen vor, wenn ein Fehler auftritt. (2) Die Anzahl von Seitenersetzungen von A' ist nicht höher als die von A.

Informationen zur Veranstaltung

Die neuesten Informationen zur Veranstaltung sowie Dateien der Übungsblätter finden sich unter:

`http://www.informatik.uni-freiburg.de/~salbers/lehre/ss03/alg.html`

Die Übungsblätter können in Gruppen von bis zu 2 Studenten bearbeitet werden.

Kreditpunkte: Um Kreditpunkte zu erhalten, müssen Studenten

- 50% der Übungen erfolgreich bearbeiten
- ihre Lösungen mindestens zweimal in den Übungen präsentieren
- eine Abschlußprüfung bestehen.