

Übungen zur Vorlesung
Effiziente Algorithmen und Komplexitätstheorie
SoSe 2004
Blatt 12

AUFGABE 48 (6 Punkte):

Beweise die drei Sätze auf Seite 8 des Skripts. Alle drei Sätze beziehen sich auf Online-Algorithmen für das Paging-Problem.

- (a) FIFO ist *kein* Marking-Algorithmus.
- (b) FIFO ist (dennoch) k -competitive.
- (c) LIFO ist nicht competitive.

AUFGABE 49 (5 Punkte):

Betrachte das folgende Problem: Von zwei Rechnern a und b aus soll auf eine gemeinsame Datei zugegriffen werden. Die Datei kann entweder auf Rechner a oder auf Rechner b abgelegt werden.

Wird auf die Datei zugegriffen, während sie auf dem eigenen Rechner liegt, verursacht dies keine Kosten. Wird auf die Datei zugegriffen, während sie auf dem entfernten Rechner liegt, verursacht dies Kosten 1. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, eine Kopie der Datei auf dem lokalen Rechner anzulegen, und die Version auf dem entfernten Rechner zu löschen. Dies verursacht zusätzlich Kosten 1. Dadurch können möglicherweise in der Zukunft Kosten gespart werden. Mögliche Eingabesequenzen sind Sequenzen von Zugriffen der beiden Rechner, also Wörter über $\{a, b\}$.

Finde einen online-Algorithmus, der 4-competitive ist und beweise dies.

AUFGABE 50 (5 Punkte):

Betrachte das INTERVALL RUCKSACK PROBLEM: Wie beim bekannten RUCKSACK PROBLEM sind n Objekte mit Nutzen- und Gewichtswerten gegeben. Zusätzlich zu der bekannten oberen Gewichtsschranke G_1 gibt es nun noch eine untere Gewichtsschranke G_2 . Gesucht ist eine Bepackung mit maximalem Nutzen, die beide Gewichtsschranken respektiert.

- (a) Finde einen pseudopolynomiellen Algorithmus für das INTERVALL RUCKSACK PROBLEM.
- (b) Zeige, dass es für kein $\alpha(n) > 0$ einen Algorithmus geben kann, der in polynomiell vielen Schritten eine $\alpha(n)$ -Approximation für dieses Problem berechnet, es sei denn, $P = NP$.

AUFGABE 51 (4 Punkte):

Du möchtest in den Semesterferien an der Adria Surfen lernen. Du hast die Möglichkeit, ein Surfbrett für 30 € pro Tag oder für 330 € für die ganze Saison zu mieten. Wenn Du das Surfbrett gleich am ersten Tag für die ganze Saison mietest, könnte es passieren, dass Du feststellst, dass Surfen nicht Deine Sache ist. Du hättest dann Kosten von 330 €, obwohl 30 € ausreichend gewesen wären, d. h. einen Verlustfaktor von 11. Deine Entscheidung wird dadurch erschwert, dass Du jeden Tag mit dem Einsetzen der jährlichen Algenplage rechnen musst, so dass Du nicht weißt, wie lang Dein Urlaub noch dauert. Es scheint, egal wie Du Dich verhältst, Deine Entscheidung ist beliebig schlecht.

Finde eine Strategie, bei der Du höchstens doppelt so viel ausgeben musst wie jemand, der die Zukunft kennt, also genau weiß, an welchem Tag die Algenplage eintreten wird.