Sommersemester 2002
19. Mai 2003

Prof. Dr. Susanne Albers
Markus Büttner
Institut für Informatik

Approximations- und Online-Algorithmen

Übung 2

Abgabe am 2. Juni 2003 (in der Vorlesung)

Aufgabe 1: (10 Punkte)
Zeigen Sie, daß die Algorithmen *Transpose* und *Frequency Count* für das Problem der selbstorganisierenden linearen Listen nicht c-kompetitiv sind, wenn c eine Konstante ist.

Aufgabe 2: (10 Punkte)
In dieser Aufgabe betrachten wir das Paging-Problem unter der Annahme, daß der Online-Algorithmus mehr Ressourcen als der optimale Offline-Algorithmus zur Verfügung hat. Wir nehmen an, daß ein Online-Algorithmus k Seiten im schnellen Speicher halten kann, während der optimale Offline-Algorithmus nur h, $h < k$, Seiten halten kann. Beweisen Sie, daß LRU $(\frac{k}{k-h+1})$-kompetitiv ist.

Aufgabe 3: (10 Punkte)
Zeigen Sie mit Hilfe einer Potentialfunktion, daß der Paging-Algorithmus FIFO k-kompetitiv ist, wobei k die Anzahl der Seiten im schnellen Speicher ist. Die Potentialfunktion sei wie folgt definiert. Jede Seite x im schnellen Speicher von FIFO hat ein Gewicht $w(x)$. Dabei ist $w(x) = i$, $1 \leq i \leq k$, wenn x unter den Seiten im schnellen Speicher als i-tes in den schnellen Speicher geladen wurde. Zu jedem Zeitpunkt seien S_{FIFO} und S_{OPT} die Mengen der Seiten, die von FIFO bzw. im OPT im schnellen Speicher gehalten werden. Die Potentialfunktion sei nun

$$\Phi = \sum_{x \in S_{FIFO} \setminus S_{OPT}} w(x).$$

Aufgabe 4: (10 Punkte)
Sei A ein randomisierter Online-Algorithmus für das Problem der selbstorganisierenden linearen Listen, der c-kompetitiv gegen adaptive Online-Gegner ist. Beweisen Sie, daß $c \geq 2$ gilt.