

Präsenzblatt

Aufgabe 1

Eine hungrige Kuh ist auf der Suche nach einer Weide. Sie wandert ziellos durch die Gegend, bis sie auf einen Pfad trifft, von dem sie weiß, dass er zu einer Weide führt. Leider hat sie vergessen, in welche Richtung des Pfades sie wandern muss, um zu der Weide zu gelangen. Sie weiß lediglich, dass die Weide mindestens eine Längeneinheit entfernt ist.

- Geben Sie einen deterministischen Online-Algorithmus mit strikt kompetitivem Faktor 9 an, mit dem die Kuh die Weide finden kann.
- Zeigen Sie, dass für $r < 3$ kein deterministischer strikt r -kompetitiver Online-Algorithmus für dieses Problem existiert.
- Zeigen Sie, dass für $r < 9$ kein deterministischer strikt r -kompetitiver Online-Algorithmus für dieses Problem existiert.
- Geben Sie einen randomisierten Algorithmus an, der strikt 7-kompetitiv ist.

Aufgabe 2

Der Paging-Algorithmus CLOCK verwaltet die Cache-Seiten in einer zyklischen *Queue*. Jede einzelne ist mit einem *Used-Bit* ausgestattet. Es gibt einen Zähler, der auf die letzte Seite zeigt, die in den Cache geladen wurde. Sobald auf eine Seite zugegriffen wird, wird ihr Used-Bit auf 1 gesetzt. Bei einem Seitenfehler wird der Zähler um eins erhöht und der Algorithmus sucht ab dieser Stelle eine Seite, deren Used-Bit 0 ist. Die Used-Bits aller bis dahin betrachteten Seiten werden auf 0 gesetzt.

- Zeigen Sie, dass CLOCK kein Markierungsalgorithmus ist.
- Zeigen Sie, dass CLOCK k -kompetitiv ist.

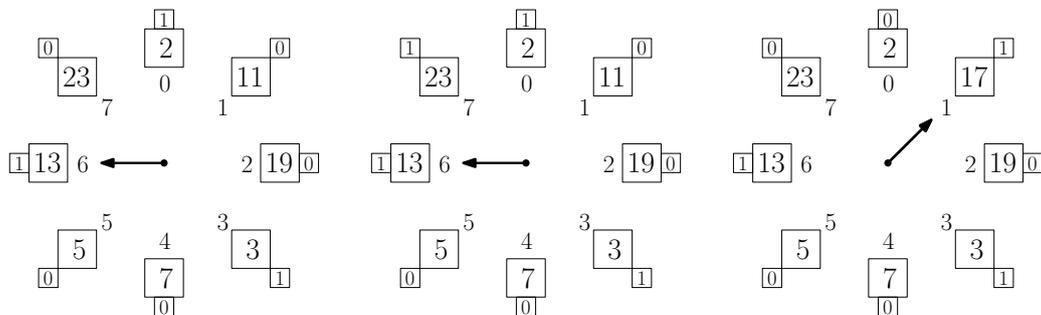


Abbildung 1: Veranschaulichung des CLOCK-Algorithmus; *links*: Situation zu einem willkürlichen Zeitpunkt - Seite 13 wurde als letzte in den Cache geladen; *Mitte*: Zugriff auf Seite 23, die bereits im Cache ist - Used-Bit wird auf 1 gesetzt; *rechts*: Zugriff auf Seite 17, also Seitenfehler - der Zähler wird von 6 über 7 und 0 auf 1 bewegt, wo das Used-Bit das erste Mal 0 ist.

Aufgabe 3

Obwohl der Cache zur Beschleunigung von Seitenzugriffen eingesetzt wird, tritt bei einigen natürlichen Paging Algorithmen das Phänomen auf, dass ein größerer Cache bei bestimmten Sequenzen zu mehr Seitenfehlern führt als ein kleinerer. Dieses überraschende Verhalten wird auch als *Beladys Anomalie* bezeichnet.

- Geben Sie ein Beispiel für das Auftreten von Beladys Anomalie bei FIFO an.
- Zeigen Sie, dass Beladys Anomalie bei LRU nicht auftritt.

Bitte melden Sie sich bis zum 15. April 2016 im Tutorienvergabesystem für die Übungen an.