

Online-Algorithmen

offline: Ganze Eingabe anfangs bekannt

online: Eingabe „stückweise“ präsentiert, Reaktion nach jedem Stück

Beispiel: Ski-Problem

Eine Skifahrerin fährt t Tage Ski, t ist unbekannt

Jeden Morgen entscheidet sie:

Kaufe ich mir jetzt Ski oder miete ich sie?

(Sagen wir: Mieten 10 EUR, Kaufen 100 EUR)

Kompetitive Analyse

Ein Online-Algorithmus hat **competitive factor c** , falls

$$C(I) \leq c \cdot C^*(I) + O(1).$$

$C(I)$: Lösung des Online-Algorithmus

$C^*(I)$: Optimale Offline-Lösung.

Worst-case-Analyse: Jede Eingabe ist möglich.

Laufzeit wird ignoriert!

Frage: Competitive factor des Skipproblems?

Approximation und Online-Algorithmen

Manche Approximationsalgorithmen bearbeiten ihre Eingabe sowieso seriell.

→ sie sind schon Online-Algorithmen

LPT-Scheduling:

5	3	3
5	3	
4	4	

Es gibt einen Online-Algorithmus mit competitive factor $4/3$ für das Mehrprozessorscheduling-Problem.

Ist das wirklich wahr?

Cache

LRU (Least Recently Used): verdränge diejenige Seite, deren letzter Zugriff am längsten zurückliegt

LFU (Least Frequently Used): ..., die am seltensten nachgefragt wurde

FIFO (First In First Out): ..., die sich am längsten im Cache befindet

LIFO (Last In First Out): ..., die zuletzt in den Cache geladen wurde

FWF (Flush When Full): entleere den Cache bei jedem Seitenfehler

LFD (Longest Forward Distance): verdränge diejenige Seite, deren nächster Zugriff am weitesten in der Zukunft liegt

Welche Strategie ist **nicht** online?

Markierungsalgorithmen

Der Cache bestehe aus k Seiten.

Die i te Phase bestehe aus einer maximalen Sequenz von Zugriffen, die auf höchstens k verschiedene Seiten zugreift und auf Phase $i - 1$ folgt.

Anfang einer Phase: Alle Seiten unmarkiert.

Seite wird markiert, wenn auf sie zugegriffen wird.

Ein **Markierungsalgorithmus** verdrängt nie eine markierte Seite.

Frage: Welche Strategien sind Markierungsalgorithmen?