



Übungsaufgaben – Blatt 8

16. April 2026

Aufgabe 9

10 Punkte

In der Vorlesung haben wir die Paging-Strategie FIFO kennengelernt, die den Cache wie eine Queue verwaltet. Bei ihr ist ein Phänomen zu beobachten, das als Bélády's Anomalie bekannt ist. Diese sagt aus, dass es Eingaben gibt, für die FIFO mit einem grösseren Cache mehr Seitenfehler verursacht als mit einem kleineren.

- (a) Finden Sie eine solche Instanz.

Hinweis: Es ist hier ausreichend, zwei verschiedene Cache-Grössen 3 und 4 und insgesamt 9 Seiten zu betrachten.

- (b) Zeigen Sie, dass für die Strategie LRU, die jeweils die Seite aus dem Cache löscht, deren letzte Anfrage am weitesten in der Vergangenheit liegt, Bélády's Anomalie *nicht* auftritt.

Nehmen Sie dazu an, dass ein Cache der Grösse k ursprünglich mit den Seiten $1, \dots, k$ initialisiert wird und dass, solange es Seiten im Cache gibt, die noch nie angefragt wurden, jeweils diejenige von ihnen mit dem kleinsten Index gelöscht wird.

Aufgabe 10

10 Punkte

Zeigen Sie für die folgenden deterministischen Online-Algorithmen für das Paging-Problem, dass sie nicht kompetitiv sind. Geben Sie also eine unendlich grosse Klasse von Eingaben an, auf denen der jeweilige Algorithmus einen kompetitiven Faktor hat, der mit der Eingabelänge wächst.

- (a) MAX: Bei einem Seitenfehler wird die Seite verdrängt, deren Index am grössten ist.
- (b) LOCAL: Dieser Algorithmus versucht auf naive Weise, Lokalität auszunutzen. Bei einem Seitenfehler wird die Seite verdrängt, deren Index den grössten Abstand zum Index der angefragten Seite besitzt.
- (c) LEAST-FREQUENTLY-USED (LFU): Bei einem Seitenfehler wird eine Seite im Cache verdrängt, die bisher am seltensten angefragt wurde.

Abgabe: Bis Donnerstag, den 23. April 2026, nach der Vorlesung per E-Mail an den Übungsgruppenleiter [Moritz Stocker](#).