

Übungsblatt 9

Abgabe bis Dienstag, den 8. Juli um 12:00 Uhr

Ausfüllen der **Online-Evaluation** (siehe Rückseite) ebenfalls bis dahin

Aufgabe 1 (5 Punkte)

Erweitern Sie den Code aus der Vorlesung um *repair_heap_downwards* und *delete_min*. Beide Funktionen sollen in Zeit $O(\log n)$ laufen, wenn n die Anzahl der Elemente im Heap ist.

Zusatzaufgabe (ohne Punkte, just for fun): Implementieren Sie auch *change_key* und *remove*, ebenfalls mit Laufzeit jeweils $O(\log n)$.

Aufgabe 2 (5 Punkte)

Implementieren Sie eine Funktion *heapify*, die ein gegebenes Feld von n Elementen (in beliebiger Anordnung) in einen binären Heap umwandelt (bei dem die Heap-Eigenschaft überall erfüllt ist). Die Funktion soll in Zeit $O(n)$ laufen. Der Algorithmus wurde in der Vorlesung erklärt.

Aufgabe 3 (5 Punkte)

Beweisen Sie, dass der in der Vorlesung erklärte Algorithmus für *heapify* korrekt ist.

Hinweis: Auf der Rückseite des Übungsblatts finden Sie einen Base64-kodierten Hinweis, den Sie zum Beispiel über <https://www.base64decode.org> dekodieren können. Hintergrund ist, dass der Hinweis sehr weitgehende Hilfestellung gibt und manche vielleicht erst versuchen möchten, die Aufgabe ohne diesen Hinweis zu lösen.

Aufgabe 4 (5 Punkte)

Beweisen Sie, dass der Algorithmus für *heapify* in $O(n)$ Zeit läuft. Sie dürfen dabei ohne Beweis benutzen, dass $\sum_{i=0}^{\infty} i/2^i = 2$.

Zusatzaufgabe (ohne Punkte, just for fun): Beweisen Sie, dass $\sum_{i=0}^{\infty} i/2^i = 2$. Es geht sehr elegant (mit einem kleinen Trick) in wenigen Schritten.

Aufgabe 5 (20 Punkte, die die Punkte des schlechtesten Übungsblatts ersetzen)

Füllen Sie den offiziellen (Online-)Evaluationsbogen für die Veranstaltung aus. Sie müssten dazu am Montag, den 30. Juni eine Mail vom zentralen Evaluationssystem der Uni (EvaSys) bekommen haben. Falls nicht, geben Sie bitte kurz auf dem Forum Bescheid (wir haben dafür ein eigenes Unterforum eingerichtet).

Nehmen Sie sich bitte Zeit für die Evaluation und seien Sie ehrlich, konkret, fair, ausgeschlafen und freundlich. Die Freitextkommentare sind für uns besonders interessant. Die Evaluation ist natürlich anonym. Wenn Sie den Online-Bogen ausgefüllt haben, schreiben Sie das einfach in Ihre *erfahrungen.txt*, das reicht uns als Beleg. Schreiben Sie es aber nur hinein, wenn Sie die Evaluation auch wirklich gemacht haben.

Wie am Anfang der allerersten Vorlesung erklärt, ersetzen die Punkte für die Evaluation die Punkte Ihres schlechtesten Übungsblatts.

Committen Sie Ihren Code und Ihre *erfahrungen.txt* in unser SVN, in einen neuen Unterordner *blatt-09*.

QmV3ZWl3ZW4gU2l1IGVyc3QsIGRh3Mgd2VubiBkaWUgSGVhcGVpZ2Vuc2NoYWZ0IGBdVHIgYWxs
ZSBLbm90ZW4gZGVyIFRpZWZlI0KJpSBk4oCyIGVyZs08bGx0IGlzdCAoZs08ciAwIDwgZ0KAsiA8
IGQpLCB1bmQgbWVwIGRhbm4gcmVwYWlyX2hlYXBfZG93bndhcmRzIGF1ZiBhbGxlb1BLbm90ZW4g
ZGVyIFRpZWZlIGTigLIg4oiSIDEgYXVmcnVmdCwgZGllIEhlYXBlaWdlbnNjaGFmdCBkYW5hY2gg
Zs08ciBhbGx1I0Etub3R1biBkZXI0VGVlZmUg4omlIGTigLIg4oiSIDEgZXJmw7xsbHQgaXN0LiBG
b2xnZXJuIFNpZSBkYXJhdXMgZGllIEtvcnJla3RoZWl0IGRlcYBBbGdvcml0aG11cyBmw7xyIGHl
YXBpZnku