

Übungen zur Vorlesung
Effiziente Algorithmen

SS 2002

Blatt 1

Aufgabe 1.1

Tragen Sie in die leeren Felder der folgenden Tabelle möglichst umfassend das Wachstumsverhalten der Funktionen ein. Wenn in der Zeile die Funktion f und in der Spalte die Funktion g steht, tragen Sie in das zugehörige Feld alle Symbole $\alpha \in \{O, o, \Omega, \omega, \Theta\}$ ein, sodass $f(n) = \alpha(g(n))$ gilt.

	$n + \log n$	$n\sqrt{n}$	$\log \log n$	2^{n+1}	$\log^2 n$	2^{2n}	42
$4n + \log^2 n$							
$n \log n$							
$(8/n) + 9 \log n$							
7							
2^n							
$n^{3/2} + n \log n$							
$2^{\sqrt{n}}$							

Aufgabe 1.2

In einer korrekten linearen Liste enthält das letzte Listenelement einen Nullzeiger. Andererseits ist es aber auch möglich, dass der Zeiger des „letzten“ Listenelements auf irgendein Listenelement zeigt, die lineare Liste also nicht korrekt ist.



Finden Sie einen Algorithmus, der diese beiden Fälle unterscheidet. Der Algorithmus erhält als Eingabe nur einen Zeiger auf das erste Listenelement. Die Anzahl N der Listenelemente ist nicht bekannt. Der Algorithmus soll die Rechenzeit $O(N)$ haben und mit $O(1)$ zusätzlichem Speicher (uniformes Kostenmaß) auskommen. Die Zeiger der Liste dürfen nicht verändert werden. Weiterhin gehen wir davon aus, dass die Listenelemente jeweils nur aus einem Zeiger auf den Nachfolger bestehen, dass es also insbesondere nicht möglich ist, in den Listenelementen irgendwelche Informationen zu speichern.

Aufgabe 1.3

Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen.

1. Sei $G = (V, E)$ ein gerichteter Graph und $v \neq w$ zwei Knoten, sodass ein gerichteter Weg von v nach w existiert. Wenn der DFS-Algorithmus aus der Vorlesung die Knoten v und w in einer solchen Reihenfolge besucht, dass nach Beendigung des Algorithmus $num(v) < num(w)$ gilt, gibt es auch einen gerichteten Pfad von v nach w , der nur aus Kanten besteht, die der Algorithmus als T -Kanten klassifiziert hat.

2. Die DFS-Nummerierung, bei der ein Knoten in einem gerichteten und kreisfreien Graphen G dann eine Nummer erhält, wenn er zum ersten Mal besucht wird, liefert eine topologische Sortierung der Knoten von G .

Aufgabe 1.4

Geben Sie einen Algorithmus mit Laufzeit $O(|V|)$ an, der für einen ungerichteten Graphen $G = (V, E)$ (gegeben in Adjazenzlistendarstellung) feststellt, ob G einen Kreis enthält.

Hinweise zu den Übungen

Übungsgruppe	Wochentag	Uhrzeit	Raum	Betreuer
1	Dienstag	08:15–10:00	OH 16, E 07	Peter Bollweg
2	Dienstag	08:15–10:00	OH 16, 205	Hubert Wagner
3	Dienstag	10:15–12:00	OH 16, E 07	Peter Bollweg
4	Donnerstag	08:15–10:00	GB 4, R. 113	Carsten Witt
5	Donnerstag	10:15–12:00	OH 16, 205	Hubert Wagner
6	Donnerstag	10:15–12:00	GB 4, R. 113	Carsten Witt
7	Freitag	12:15–14:00	OH 16, 205	Hubert Wagner

Bitte melden Sie sich zu einer dieser sieben Übungsgruppen an. Tragen Sie sich dazu bitte ab dem 16. April *ab 08:00 Uhr* in eine der dann vor Raum 328 im Geschossbau 4, Campus Süd, aushängenden Listen ein.

Die erste Übung findet in der zweiten Semesterwoche statt. Dort besprechen wir die Aufgaben dieses Blattes. Es ist daher empfehlenswert, sich bis zur ersten Übungsstunde Gedanken über diese Aufgaben zu machen. Allerdings werden wir Ihre Lösungsvorschläge dazu noch nicht korrigieren, sodass Blatt 1 zum Erwerb eines Übungsscheins nicht relevant ist.

Die Übungsblätter 2, 3 und 5 bis 13 werden immer mittwochs in der Vorlesung verteilt. Da am 1. Mai keine Vorlesung stattfindet, geben wir Blatt 4 bereits am 29. April aus. Nach den Vorlesungen sind die Übungsblätter auch auf der Webseite der Vorlesung (<http://1s2-www.cs.uni-dortmund.de/lehre/sommer2002/ea>) zu finden bzw. können am LS 2 (GB 4, 2. OG) auf dem Flur zwischen Raum 335 und Raum 336 abgeholt werden.

Die Lösungen zu den Übungsblättern 2 und 4 bis 13 müssen spätestens bis Mittwoch um 10 Uhr in der auf die Ausgabe folgenden Woche abgegeben werden (Einwurf in den für die jeweilige Übungsgruppe bestimmten Briefkasten im Pavillon 6). Wegen des Feiertages am 1. Mai sollen die Lösungen zu Blatt 3 bereits am 30. April abgegeben werden. **Bitte Namen, Matrikelnummer und Übungsgruppennummer nicht vergessen.** Alle bewerteten Übungsblätter werden je vier Aufgaben mit der Höchstpunktzahl von 4 Punkten enthalten. Durch Bearbeitung der Blätter 2 bis 13 können Sie somit insgesamt maximal 192 Punkte erreichen.

Um einen Übungsschein in *Effiziente Algorithmen* zu erwerben, erwarten wir, dass Sie durch regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben insgesamt mindestens die Hälfte der erzielbaren Punkte erreichen. Auch eine regelmäßige Anwesenheit in der Übungsgruppe, nämlich an mindestens 10 von 13 Terminen, sowie aktive Mitarbeit darin wird erwartet. In Zweifelsfällen behalten wir uns vor, die Vergabe des Scheines von einem Fachgespräch abhängig zu machen.

Um die Zusammenarbeit in Gruppen zu ermöglichen, dürfen bis zu drei Studierende eine gemeinsame Lösung abgeben. Dann muss natürlich jeder der Gruppe in der Lage sein, die Lösung in der Übungsstunde vorzustellen.