

Algorithmen zur Sequenzanalyse

Wintersemester 2019/2020
Besprechung am 19.11.2019

Übungsblatt 3

Prof. Dr. E. Ohlebusch,
Institut für Theoretische Informatik

Für dieses Übungsblatt gelte $S^1 = \text{annaassannasananas}\$$. In Tabelle 1 ist das Suffix Array und das LCP-Array von S^1 gegeben.

Aufgabe 3.1.

Geben Sie einen Algorithmus in Pseudocode an, der bei Eingabe zweier Strings S^1 und S^2 einen längsten gemeinsamen Teilstring von S^1 und S^2 berechnet und ausgibt. Der Algorithmus soll die worst-case Laufzeit von $O(n_1 + n_2)$ haben, wobei n_1 und n_2 die Längen von S^1 und S^2 sind.

Aufgabe 3.2.

Definition 1.3.1 des Vorlesungsskripts führt den Begriff des *lcp*-Intervalls ein. Bestimmen Sie alle *lcp*-Intervalle von S^1 , die keine Singleton-Intervalle (Definition 1.3.4) sind. Bestimmen Sie, mit Hilfe von Lemma 1.3.5, alle Kindintervalle des *lcp*-Intervalls 1-[10..15] von S^1 .

Aufgabe 3.3.

Geben Sie einen Algorithmus in Pseudocode an, der bei Eingabe eines *lcp*-Intervalls ℓ -[$i..j$] dessen Kindintervalle ausgibt. Sie dürfen annehmen, dass das zugrunde liegende LCP-Array so vorverarbeitet wurde, dass *range minimum queries* in konstanter Zeit beantwortet werden können.

Aufgabe 3.4.

Berechnen Sie mit Hilfe des Algorithmus 4 aus dem Vorlesungsskript die Tabellen NSV und PSV für den String S^1 .

Aufgabe 3.5.

Bestimmen Sie, mit Hilfe von Lemma 1.3.9, die Elternintervalle aller *lcp*-Intervalle von S^1 , die den *lcp*-Wert 3 haben.

Aufgabe 3.6.

Modifizieren Sie Algorithmus 5 des Vorlesungsskripts so, dass auch Singleton-Intervalle behandelt werden.

i	SA	LCP	$S_{SA[i]}$
1	19	-1	\$
2	4	0	aassannasananas\$
3	13	1	anas\$
4	15	3	anas\$
5	1	2	annaassannasananas\$
6	8	4	annasananas\$
7	17	1	as\$
8	11	2	asananas\$
9	5	2	assannasananas\$
10	3	0	naassannasananas\$
11	14	2	nanas\$
12	16	2	nas\$
13	10	3	nasananas\$
14	2	1	nnaassannasananas\$
15	9	3	nasananas\$
16	18	0	s\$
17	12	1	sananas\$
18	7	3	sannasananas\$
19	6	1	ssannasananas\$
20		-1	

Tabelle 1: Das Suffix Array und das LCP-Array des Strings $S^1 = \text{annaassannasananas}$.