

Übungen zu Algorithmische Bioinformatik: Netzwerke, Graphen und Systeme

Blatt 9

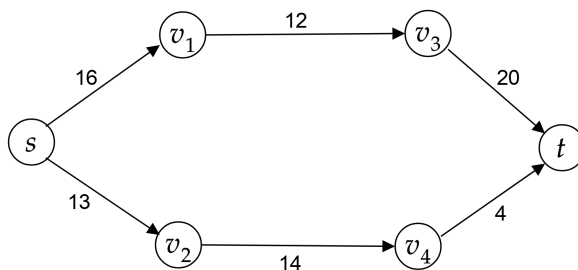
Abgabetermin: Freitag, 28.06.2019, 9 Uhr

Persönlich oder per Upload-Formular unter

www.bio.ifi.lmu.de/studium/ss2019/vlg_ngs/uebungsabgabe

Aufgabe 1: (Push-Relabel Algorithmus, Bonus-Aufgabe):

Wenden Sie den Push-Relabel Algorithmus auf folgendes Flussnetzwerk an. Geben Sie dabei geeignet Zwischenschritte an, d.h. geänderte Flüsse, Residuenetzwerke und Werte für die Höhenfunktion $h(v)$ und Excess-Fluss $e(v)$ für jeden Knoten $v \in V$.



Aufgabe 2: (Push-Relabel Algorithmus):

Beschreiben Sie eine Implementierung des Push-Relabel Algorithmus in Pseudocode, so dass dessen Laufzeit in $O(|V|^2|E|)$ ist.

Aufgabe 3: (De-Bruijn-Graph, Bonus-Aufgabe):

Bestimmen Sie den De-Bruijn-Graphen für das Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ und $k = 5$. Bestimmen Sie damit einen kürzesten zirkulären Superstring. Zur Bestimmung des Euler-Zyklus starten Sie dabei immer am Knoten mit dem kleinstmöglichen $(k - 1)$ -mer und folgen Sie immer der Kante mit dem kleinstmöglichen k -mer. Geben Sie in der Abgabe auch den Euler-Zyklus an, den Sie auf diese Weise

bestimmt haben. Der De-Bruijn-Graph ist als tab-separierte Datei abzugeben mit einer Zeile pro Kante. Spalte 1 ist dabei das $(k - 1)$ -mer des Startknotens, Spalte 2 das k -mer der Kante und Spalte 3 das $(k - 1)$ -mer des Endknotens. Die Kanten sollen dabei nach ihrem k -mer sortiert sein.

Im folgenden ist das Format beispielhaft für den De-Bruijn-Graphen für $\Sigma = \{0, 1\}$ und $k = 2$ angegeben:

```
0\t00\t0
0\t01\t1
1\t10\t0
1\t11\t1
```

Die mit dem Algorithmus für den Euler-Zyklus bestimmten Zyklen sind für dieses Beispiel (in der vorgegebenen Reihenfolge):

```
(0, 0)
(0, 1, 0)
(1, 1)
```

Der Euler-Zyklus (in der Schreibweise für einen Walk) hierfür ist dann: $(0, 00, 0, 01, 1, 11, 1, 10, 0)$.