

7. Übungsblatt zu Algorithmen I im SS 2015

<https://crypto.itl.kit.edu/algo-rose15>
 {staudt,striecks}@kit.edu

Aufgabe 1 (Binäre Heaps, 3 Punkte)

Nehmen Sie die letzten 4 Ziffern Ihrer Matrikelnummer und bilden Sie daraus alle möglichen binären Min-Heaps. Stellen Sie dabei die Heaps als implizites Feld dar.

Aufgabe 2 (Radixsort, 3 Punkte)

Führen Sie least-significant-digit (LSD) Radixsort mit Dezimalziffern (Radix $K = 10$) auf dem folgenden Array durch. Tragen Sie nach jeder Runde das Array in eine der Schablonen ein, markieren Sie die *Bucketgrenzen der Ziffern* durch Trennstriche im Array und kennzeichnen Sie die zu bewertende Lösung deutlich. Rechenschritte zwischen den Arrays werden bei der Bewertung nicht berücksichtigt.

Eingabe:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
54	40	52	2	41	12	9	16	31	25	18	24	1	42	37	51

Bucket-Zähler zum Rechnen von Zwischenschritten (nicht bewertet):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ergebnis nach der Ziffer:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Bucket-Zähler zum Rechnen von Zwischenschritten (nicht bewertet):

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ergebnis nach der Ziffer:

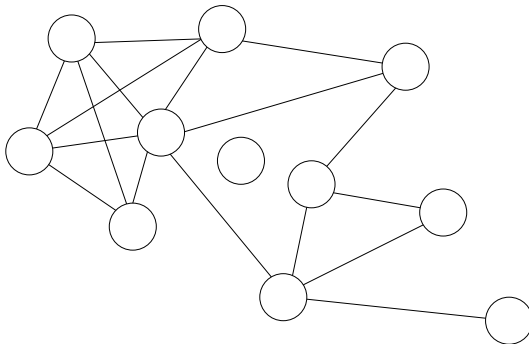
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Aufgabe 3 (*k*-Core-Zerlegung, 2 + 6 Punkte)

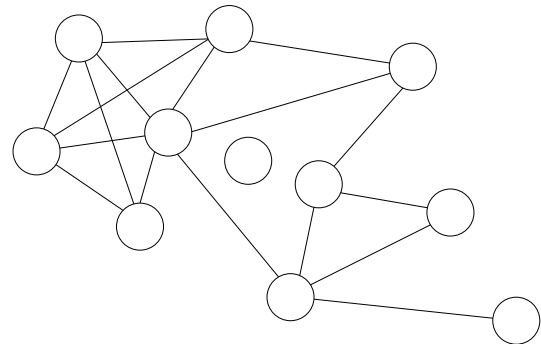
Der *k*-Core eines ungerichteten Graphen $G = (V, E)$ ist gegeben durch die größte Teilmenge $V' \subseteq V$, so dass alle Knoten im knoteninduzierten Teilgraph¹ $G' := G[V']$ einen Knotengrad $\deg_{G'}(v)$ größer gleich *k* haben. Die Core-Struktur $\mathcal{C} : V \rightarrow \mathbb{N}_{\geq 0}$ gibt für jeden Knoten *v* die größte Nummer *x* an, so dass *v* noch im *x*-Core enthalten ist.

- a) Geben Sie für folgenden Graphen die Core-Struktur \mathcal{C} an. Schreiben Sie dazu in jeden Knoten *v* den Wert $\mathcal{C}(v)$.

Für die **Lösung**:



Kopie zum **Rechnen**:



- b) Gegeben ist ein ungerichteter Graph $G = (V, E)$. Geben Sie einen Algorithmus an, der die Core-Struktur \mathcal{C} in Zeit $\mathcal{O}(|V| + |E|)$ berechnet und ausgibt. Begründen Sie kurz das Laufzeitverhalten ihres Algorithmus.
Hinweis: Lösungen die die Aufgabe in Zeit $\Theta((|V| + |E|) \log |V|)$ lösen erhalten 6 Punkte. Beschreiben Sie Datenstrukturen die nicht in der Vorlesung behandelt wurden genau.

Ausgabe: Mittwoch, 3.6.2015

Abgabe: Freitag, 12.6.2015, 12:45 im Briefkasten im Untergeschoss von Gebäude 50.34

¹ $G[V'] = (V', E' := \{\{u, v\} \in E \mid u, v \in V'\})$