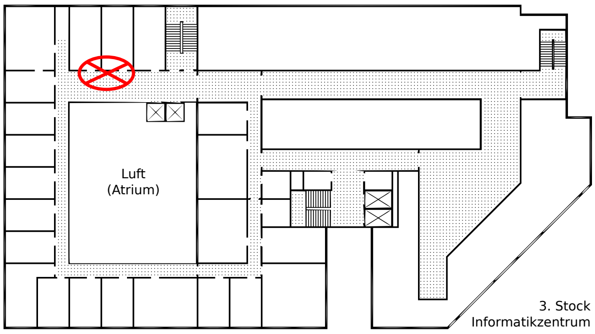
Übungsblatt 2

Abgabe der Lösungen bis zum 02.12.2019 um 10:00 Uhr im Hausaufgabenschrank bei Raum IZ 337 (siehe Skizze rechts). Es werden nur mit einem dokumentenechten Stift (kein Rot!) geschriebene Lösungen gewertet. **Bitte die Blätter zusammenheften und vorne deutlich mit eigenem Namen, Matrikel- und Gruppennummer, sowie Studiengang versehen!**



> <u>Beachte:</u> *Bei der Bearbeitung der Hausaufgaben gelten folgenden Richtlinien:*
> `https://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws1920/aud/HA-Hinweise.pdf`

Dieses Blatt besteht aus einer Präsenzaufgabe, die in der kleinen Übung besprochen wird, sowie aus zwei Hausaufgaben, die abgegeben werden müssen und bewertet werden.

Präsenzaufgabe: (Besprechung 09.-13.12.2019)

Angenommen, wir besitzen einen Algorithmus $\mathcal{A}$, der n Elemente als Input bekommt und jedes Paar von Elementen bearbeitet. Die Bearbeitungsdauer eines Paares ist $4n - 4$.

a) Welche Laufzeit besitzt $\mathcal{A}$ (absolut und asymptotisch)?

b) Die Paare lassen sich parallel abarbeiten und wir können sechs Paare gleichzeitig bearbeiten. Welche Laufzeit (absolut und asymptotisch) besitzt $\mathcal{A}$ mit Parallelisierung?

c) Alternativ steht eine Vorverarbeitung (Preprocessing) zur Verfügung, welches eine Laufzeit von $7n \log n$ besitzt und die Bearbeitungszeit jedes Paares auf $8 \log n + 6$ reduziert. Allerdings lassen sich die Paare dadurch nicht mehr parallel abarbeiten. Welche Laufzeit (absolut und asymptotisch) besitzt $\mathcal{A}$ mit Preprocessing?

d) Für welche Möglichkeit (a), b), oder c)) entscheidest du dich, um die Leistungsfähigkeit von $\mathcal{A}$ für große Inputemengen zu maximieren? Begründe deine Wahl!

(Hinweis: Asymptotisches Wachstum von Funktionen wird voraussichtlich am 27.11.19 in der Vorlesung vorgestellt.)

Hausaufgabe 1 (Breiten- und Tiefensuche): **(5+5 Punkte)**

Betrachte den Graphen G in Abbildung 1. (Hinweis: Breiten- und Tiefensuche wird in der Vorlesung vom 20.11.2018 besprochen.)

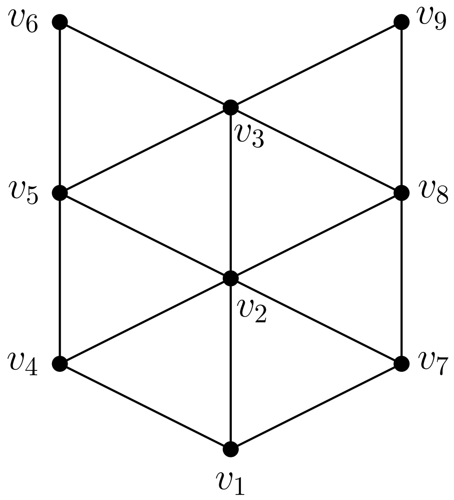


Abbildung 1: Der Graph G.

a) Wende Breitensuche auf G mit Startknoten v_1 an. Gib die entsprechende Datenstruktur R nach **jeder** Änderung an. Gib den gefundenen Baum an. Kommen zu einem Zeitpunkt mehrere Knoten in Frage, wähle den Knoten mit kleinstem Index.

b) Wende Tiefensuche auf G mit Startknoten v_1 an. Gib die entsprechende Datenstruktur R nach **jeder** Änderung an. Gib den gefundenen Baum an. Kommen zu einem Zeitpunkt mehrere Knoten in Frage, wähle den Knoten mit kleinstem Index.

Hausaufgabe 2 (Stapel und Warteschlange): **(5+5 Punkte)**

a) Führe folgende Sequenz von Operationen auf der Warteschlange Q aus Abbildung 2 aus. Gib das Array (inkl. Kopf- und Endezeiger) nach jeder Operation an. Gib bei Dequeue-Operationen zusätzlich das zurückgegebene Element an.

$$\textsc{Dequeue}(Q), \quad \textsc{Enqueue}(Q, 2), \quad \textsc{Enqueue}(Q, 23)$$

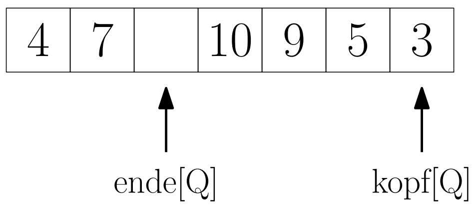


Abbildung 2: Die Warteschlange Q auf einem Array mit sieben Feldern.

b) Angenommen, wir besitzen zwei Stapel S_1 und S_2. Wie können wir S_1 und S_2 benutzen, um eine Warteschlange zu simulieren?