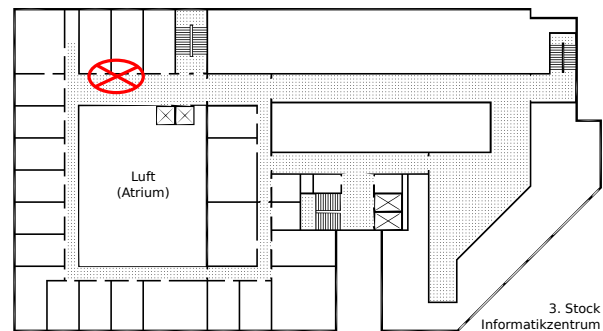


## Hausaufgabenblatt 6

Abgabe der Lösungen bis zum 19.07.2023 um 13:30 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 Namen, Matrikel-Übungs- und Gruppennummer versehen!**

**Achtung: Durch das Ende der Vorlesungszeit gibt es nur eine Woche Bearbeitungszeit. Alle Punkte sind Bo-**

**nuspunkte (sie gehen in die Hausaufgabenbewertung ein, aber nicht in die 50%-Bestehensgrenze)!**



### Hausaufgabe 1 (Hashing):

((5 + 2 + 3)\* Punkte)

- a) Betrachte ein Array  $A$  der Größe  $m = 11$  mit Speicherzellen  $A[0], \dots, A[10]$ . Das Array enthält zu Beginn keine Elemente. In diesem Array führen wir Hashing mit offener Adressierung mit der folgenden Hash-/Sondierungsfunktion durch:

$$h(x, i) = (h_1(x) + i \cdot h_2(x)) \bmod m, \text{ mit } h_1(x) = 3 \cdot (x + 1)$$

$$\text{und } h_2(x) = ((x^2 + 7) \bmod m - 1) + 1.$$

Dabei ist  $x$  ein Schlüssel und  $i$  die Nummer des Versuchs,  $x$  in eine unbesetzte Speicherzelle des Arrays einzufügen, beginnend bei  $i = 0$ . Berechne zu jedem der folgenden Schlüssel die Position, die er in  $A$  bekommt:

5, 16, 7, 8, 17

Dabei sollen die Schlüssel in der gegebenen Reihenfolge eingefügt werden und der Rechenweg soll klar erkennbar sein. Gib insbesondere alle berechneten Werte von  $h(x, i)$  mit Rechenweg an. Gib außerdem den Endzustand des Arrays in einer Tabelle mit dem folgenden Format an.

$j$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$A[j]$											

- b) Wie ist der Belegungsfaktor  $\beta$  für eine Hashtabelle der Größe  $m$  mit  $n$  eingefügten Schlüsseln definiert? Wie groß ist  $\beta$  für die Hashtabelle aus Aufgabenteil a), nachdem die fünf Schlüssel eingefügt wurden?
- c) Nimm an, wir nutzen Hashing mit offener Adressierung und Löschoperationen mittels den in der Vorlesung vorgestellten *lazy deletions*, also mit den Markierungen der Felder als *besetzt*, *noch nie besetzt*, oder *wieder frei*.

Beschreibe kurz (in Fließtext oder Pseudocode), wie ein Element in einer Hashtabelle mit offener Adressierung gesucht wird. Gehe insbesondere darauf ein, wann man keine weiteren Versuche mehr betrachten muss.