

---

## Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen

---

*Abgabetermin: In der jeweiligen Tutorübung*

### Hausaufgabe 1

Implementieren Sie eine Warteschlange auf der Basis eines Dynamischen Arrays.  
Erweitern Sie die abstrakte Klasse `UQueue` zu einer Klasse `UIQueue`.  
Verwenden Sie die auf der Übungsseite bereitgestellte Klasse `UIsArray` und modifizieren Sie diese *nicht*.  
Achten Sie bei der Abgabe Ihrer Aufgabe darauf, dass Ihre Klasse `UIQueue` heißt und auf den Rechnern der Rayhalle (`rayhalle.informatik.tu-muenchen.de`) mit der bereitgestellten Datei `main_q` kompiliert werden kann. Anderenfalls kann eine Korrektur nicht garantiert werden. Achten Sie darauf, dass Ihr Quelltext ausreichend kommentiert ist. Schicken Sie die Lösung per Email mit dem Betreff `[GAD] Gruppe <Gruppennummer>` an ihren Tutor.

### Hausaufgabe 2

Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass von  $n$  Personen mindestens zwei Personen am gleichen Tag im Jahr Geburtstag haben.  
Erläutern Sie den Zusammenhang zwischen Hashing und dem eben gezeigten Geburtstagsparadoxon.  
*Hinweis:* Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit, des Komplementär-Ereignisses: Keine zwei Person haben am gleichen Tag Geburtstag. Ein Jahr hat hier immer 365 Tage.

### Aufgabe 1

Veranschaulichen Sie Hashing mit Chaining und Hashing mit Linear Probing. Fügen Sie dazu die Elemente

3, 11, 9, 7, 14, 23, 4, 12, 8, 15, 0

in eine Hash-Tabelle der Größe 11 ein.  
Benutzen Sie die Hashfunktion

$$h_5(x) = 5x \bmod 11.$$

## Aufgabe 2

Die Werte {Apfel, Banane, Kirsche, Himbeere, Melone} sollen in einer Hashtabelle der Größe  $n = 4$  untergebracht werden. Es seien folgende Hashfunktionen gegeben:

$f_1$ : Apfel $\mapsto$ 4	Banane $\mapsto$ 2	Kirsche $\mapsto$ 2	Himbeere $\mapsto$ 1	Melone $\mapsto$ 4
$f_2$ : Apfel $\mapsto$ 3	Banane $\mapsto$ 4	Kirsche $\mapsto$ 2	Himbeere $\mapsto$ 3	Melone $\mapsto$ 4
$f_3$ : Apfel $\mapsto$ 2	Banane $\mapsto$ 2	Kirsche $\mapsto$ 4	Himbeere $\mapsto$ 1	Melone $\mapsto$ 1
$f_4$ : Apfel $\mapsto$ 1	Banane $\mapsto$ 3	Kirsche $\mapsto$ 3	Himbeere $\mapsto$ 4	Melone $\mapsto$ 4
$g_1$ : Apfel $\mapsto$ 1	Banane $\mapsto$ 1	Kirsche $\mapsto$ 3	Himbeere $\mapsto$ 2	Melone $\mapsto$ 3
$g_2$ : Apfel $\mapsto$ 2	Banane $\mapsto$ 4	Kirsche $\mapsto$ 2	Himbeere $\mapsto$ 3	Melone $\mapsto$ 4
$g_3$ : Apfel $\mapsto$ 4	Banane $\mapsto$ 4	Kirsche $\mapsto$ 1	Himbeere $\mapsto$ 4	Melone $\mapsto$ 2
$g_4$ : Apfel $\mapsto$ 3	Banane $\mapsto$ 1	Kirsche $\mapsto$ 2	Himbeere $\mapsto$ 3	Melone $\mapsto$ 3
$g_5$ : Apfel $\mapsto$ 4	Banane $\mapsto$ 2	Kirsche $\mapsto$ 2	Himbeere $\mapsto$ 2	Melone $\mapsto$ 3

In der Vorlesung haben wir den Begriff der  $c$ -universellen Hashfunktionen kennengelernt.

- Geben Sie für die Familie  $\mathcal{H}_1 = \{f_1, f_2, f_3, f_4\}$  das kleinste  $c$  an, so dass  $\mathcal{H}_1$   $c$ -universell ist.
- Finden Sie eine möglichst kleine Familie  $\mathcal{H}_2 \subseteq \{g_1, g_2, g_3, g_4, g_5\}$ , die 1-universell ist.

Begründen Sie Ihre Aussagen.