

# Informatik 2 (PIB-INF2)

Due on May 22, 2024 at 10:00

*Prof. Klaus Berberich*

**Yahya Selo**

25. Mai 2024

## Problem 1

### Hash-Tabellen

Hash-Tabelle mit Verkettung stehen 10 Speicherplätze zur Verfügung

### Question 1(a)

Zuerst berechnen wir für jeden Schlüsselwert den Hash-Wert und ordnen ihn dann dem entsprechenden Speicherplatz zu.

Die Hash-Funktion lautet:

$$h(k) = (k \bmod 43) \bmod 10$$

1. Für  $k = 100$ :

$$100 \bmod 43 = 14 \quad \text{und} \quad 14 \bmod 10 = 4$$

Also wird der Schlüsselwert 100 im Speicherplatz 4 abgelegt.

2. Für  $k = 200$ :

$$200 \bmod 43 = 28 \quad \text{und} \quad 28 \bmod 10 = 8$$

Also wird der Schlüsselwert 200 im Speicherplatz 8 abgelegt.

3. Für  $k = 300$ :

$$300 \bmod 43 = 42 \quad \text{und} \quad 42 \bmod 10 = 2$$

Also wird der Schlüsselwert 300 im Speicherplatz 2 abgelegt.

4. Für  $k = 400$ :

$$400 \bmod 43 = 11 \quad \text{und} \quad 11 \bmod 10 = 1$$

Also wird der Schlüsselwert 400 im Speicherplatz 1 abgelegt.

5. Für  $k = 500$ :

$$500 \bmod 43 = 25 \quad \text{und} \quad 25 \bmod 10 = 5$$

Also wird der Schlüsselwert 500 im Speicherplatz 5 abgelegt.

6. Für  $k = 600$ :

$$600 \bmod 43 = 39 \quad \text{und} \quad 39 \bmod 10 = 9$$

Also wird der Schlüsselwert 600 im Speicherplatz 9 abgelegt.

7. Für  $k = 700$ :

$$700 \bmod 43 = 7 \quad \text{und} \quad 7 \bmod 10 = 7$$

Also wird der Schlüsselwert 700 im Speicherplatz 7 abgelegt.

8. Für  $k = 800$ :

$$800 \bmod 43 = 21 \quad \text{und} \quad 21 \bmod 10 = 1$$

Also wird der Schlüsselwert 800 im Speicherplatz 1 abgelegt. Da der Speicherplatz 1 bereits von 400 belegt ist, wird 800 verkettet.

9. Für  $k = 900$ :

$$900 \bmod 43 = 35 \quad \text{und} \quad 35 \bmod 10 = 5$$

Also wird der Schlüsselwert 900 im Speicherplatz 5 abgelegt. Da der Speicherplatz 5 bereits von 500 belegt ist, wird 900 verkettet.

10. Für  $k = 1000$ :

$$1000 \bmod 43 = 9 \quad \text{und} \quad 9 \bmod 10 = 9$$

Also wird der Schlüsselwert 1000 im Speicherplatz 9 abgelegt. Da der Speicherplatz 9 bereits von 600 belegt ist, wird 1000 verkettet.

### Zusammenfassung der Belegung der Speicherplätze:

Speicherplatz	Schlüsselwerte
0	leer
1	400, 800
2	300
3	leer
4	100
5	500, 900
6	leer
7	700
8	200
9	600, 1000

Tabelle 1: Belegung der Speicherplätze

### Question 1(b)

Bei der Verwendung von Hash-Tabellen kann es vorkommen, dass manche Speicherplätze mehrfach und andere gar nicht belegt sind. Wählen Sie 10 Schlüsselwerte, sodass diese beim Einfügen in die Hash-Tabelle alle auf denselben Speicherplatz gehasht werden. Verwenden Sie die Hash-Tabelle aus Aufgabenteil (a).

### Lösung

Wir wollen 10 Schlüsselwerte finden, die alle auf denselben Speicherplatz gehasht werden. Betrachten wir Speicherplatz 0 und wählen Schlüsselwerte  $k$ , sodass  $(k \bmod 43) \bmod 10 = 0$ .

Es muss also gelten  $k \bmod 43 = 0, 10, 20, 30$ . Um sicherzustellen, dass sie beim Einfügen alle auf denselben Speicherplatz gehasht werden, können wir  $k$  als:

$$k = 43 \times n$$

$$k \bmod 43 = 0 \quad \text{und} \quad 0 \bmod 10 = 0$$

Hier sind 10 Schlüsselwerte, die alle auf Speicherplatz 0 gehasht werden:

$$k = 0, 43, 86, 129, 172, 215, 258, 301, 344, 387$$

Für alle diese Werte gilt:

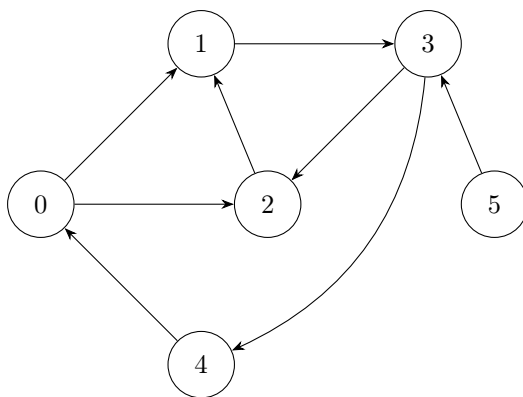
$$k \bmod 43 = 0 \quad \text{und} \quad 0 \bmod 10 = 0$$

Speicherplatz	Schlüsselwerte
0	0, 43, 86, 129, 172, 215, 258, 301, 344, 387
1	leer
2	leer
3	leer
4	leer
5	leer
6	leer
7	leer
8	leer
9	leer

Tabelle 2: Belegung der Speicherplätze für Teil (b)

## Problem 2

### Grundbegriffe Graphen



- a.
- b.
- c.
- d.
- e.
- f.
- g.

## Problem 3

### Knotengrade bestimmen

- a.
- b.

## Problem 4

### Vollständiger Graph

## Problem 5

### Knoten zählen

- a.
- b.
- c.