

4. Hashing

Betrachte eine Hashtabelle der Größe $m = 10$.

- (a) Welche der folgenden Hashfunktionen ist für Hashing mit verketteten Listen am besten geeignet? Begründen Sie Ihre Wahl!

(i) $h_1(x) = (4x + 3) \bmod m$

1	$h_1(1) = (4 \cdot 1 + 3) \bmod 10 = 7$
2	$h_1(2) = (4 \cdot 2 + 3) \bmod 10 = 1$
3	$h_1(3) = (4 \cdot 3 + 3) \bmod 10 = 5$
4	$h_1(4) = (4 \cdot 4 + 3) \bmod 10 = 9$
5	$h_1(5) = (4 \cdot 5 + 3) \bmod 10 = 3$
6	$h_1(6) = (4 \cdot 6 + 3) \bmod 10 = 7$
7	$h_1(7) = (4 \cdot 7 + 3) \bmod 10 = 1$
8	$h_1(8) = (4 \cdot 8 + 3) \bmod 10 = 5$
9	$h_1(9) = (4 \cdot 9 + 3) \bmod 10 = 9$
10	$h_1(10) = (4 \cdot 10 + 3) \bmod 10 = 3$

(ii) $h_2(x) = (3x + 3) \bmod m$

1	$h_2(1) = (3 \cdot 1 + 3) \bmod 10 = 6$
2	$h_2(2) = (3 \cdot 2 + 3) \bmod 10 = 9$
3	$h_2(3) = (3 \cdot 3 + 3) \bmod 10 = 2$
4	$h_2(4) = (3 \cdot 4 + 3) \bmod 10 = 5$
5	$h_2(5) = (3 \cdot 5 + 3) \bmod 10 = 8$
6	$h_2(6) = (3 \cdot 6 + 3) \bmod 10 = 1$
7	$h_2(7) = (3 \cdot 7 + 3) \bmod 10 = 4$
8	$h_2(8) = (3 \cdot 8 + 3) \bmod 10 = 7$
9	$h_2(9) = (3 \cdot 9 + 3) \bmod 10 = 0$
10	$h_2(10) = (3 \cdot 10 + 3) \bmod 10 = 3$

Damit die verketteten Listen möglichst klein bleiben, ist eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Schlüssel in die Buckets anzustreben. h_2 ist dafür besser geeignet als h_1 , da h_2 in alle Buckets Schlüssel ablegt, h_1 jedoch nur in Buckets mit ungerader Zahl.

- (b) Welche der folgenden Hashfunktionen ist für Hashing mit offener Adressierung am besten geeignet? Begründen Sie Ihre Wahl!

(i) $h_1(x, i) = (7 \cdot x + i \cdot m) \bmod m$

(ii) $h_2(x, i) = (7 \cdot x + i \cdot (m - 1)) \bmod m$

$h_2(x, i)$ ist besser geeignet. h_1 sondiert immer im selben Bucket, $(i \cdot m) \bmod m$ heben sich gegenseitig auf, zum Beispiel ergibt:

- $h_1(3, 0) = (7 \cdot 3 + 0 \cdot 10) \bmod 10 = 1$
- $h_1(3, 1) = (7 \cdot 3 + 1 \cdot 10) \bmod 10 = 1$
- $h_1(3, 2) = (7 \cdot 3 + 2 \cdot 10) \bmod 10 = 1$

Während hingegen h_2 verschiedene Buckets belegt.

- $h_2(3, 0) = (7 \cdot 3 + 0 \cdot 9) \bmod 10 = 1$
- $h_2(3, 1) = (7 \cdot 3 + 1 \cdot 9) \bmod 10 = 0$
- $h_2(3, 2) = (7 \cdot 3 + 2 \cdot 9) \bmod 10 = 9$