

Universität Leipzig Institut für Informatik Abt. Automatische Sprachverarbeitung	<b>Algorithmen und Datenstrukturen II</b> SS 2009 – Serie 1		
U. Quasthoff, K. Klemm, F. Holz	Ausgabe 23.04.2009	Abgabe 07.05.2009	Seite 1/2

## Algorithmen und Datenstrukturen II SS 2009 – Serie 1

### 1. (4 Punkte) Hashfunktionen

- a) (2 Punkte) Geben Sie für die Schlüssel 21, 9, 12, 52, 3, 14, 15, 17, 29, 38 und eine Hashtabelle der Länge 10 (Feldindizes 0 bis 9) eine perfekte (injektive) Hashfunktion an.
- b) (2 Punkte) Geben Sie für die Schlüssel 2, 4, 6, 8, 10 und eine Hashtabelle der Länge 8 (Feldindizes 0 bis 7) eine perfekte (injektive) Hashfunktion an.

### 2. (8 Punkte) Mid-Square-Methode

In einer Hashtabelle sollen folgende binäre Schlüssel unter Benutzung der Mid-Square-Methode gespeichert werden:

$$\begin{aligned}
 k_1 &= 10000 \\
 k_2 &= 1101 \\
 k_3 &= 1010 \\
 k_4 &= 1 \\
 k_5 &= 10 \\
 k_6 &= 1100100 \\
 k_7 &= 100 \\
 k_8 &= 111000 \\
 k_9 &= 1000
 \end{aligned}$$

- a) (1 Punkt) Berechnen Sie den zur Hash-Tabellengröße passenden Parameter  $t$ .
- b) (3 Punkte) Geben Sie als Zwischenergebnis die Bitfolgen der quadrierten Schlüssel an.
- c) (2 Punkte) Geben Sie die Funktionswerte  $h(k_i)$ ,  $1 \leq i \leq 9$  an. Falls die mittleren  $t$  Positionen nicht eindeutig bestimmt werden können, zählt das infragekommene höherwertige Bit zur Mitte, z. B.: Sei  $t = 3$ , dann **10101010** und nicht **10101010**.
- d) (2 Punkte) Geben Sie die resultierende Hashtabelle an, wenn als Kollisionsbehandlung die lineare Sondierung genutzt wird. Geben Sie die Schlüsselnamen an (also  $k_2$ , statt 1010).

### 3. (7 Punkte) Double-Hashing

Gegeben sei eine anfangs leere Hashtabelle mit 15 Feldern, in die der Reihe nach die Schlüssel 25, 15, 22, 8, 2, 42, 62 mit Double-Hashing eingefügt werden sollen. Die zu verwendenden Hashfunktionen seien  $h(k) = k \bmod 20$  und  $h'(k) = k \bmod 25$  mit Sondierung entsprechend  $h_n(k) = h(k) + nh'(k)$ . Um gültige Adressen zu generieren, wird anschließend stets noch das Resultat der Sondierung mit  $\bmod 15$  „normiert“.

- a) (5 Punkte) Geben Sie die Belegung der Hashtabelle nach dem Einfügen an. Geben Sie als Zwischenschritte alle mittels Double-Hashing berechneten Funktionswerte an, auch wenn sie zu Kollisionen geführt haben.

Universität Leipzig Institut für Informatik Abt. Automatische Sprachverarbeitung	<b>Algorithmen und Datenstrukturen II</b> SS 2009 – Serie 1		
U. Quasthoff, K. Klemm, F. Holz	Ausgabe 23.04.2009	Abgabe 07.05.2009	Seite 2/2

- b) (2 Punkte) Worin besteht das Problem, wenn als nächstes der Schlüssel 25 eingefügt werden soll? Welche (möglichst einfache) Veränderung muß an den Hashfunktionen vorgenommen werden, um das Problem zu umgehen?