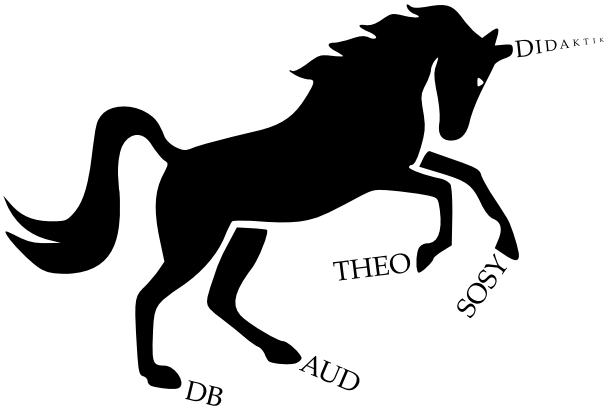
46115
Frühjahr
2013

Theoretische Informatik / Algorithmen / Datenstrukturen (nicht vertieft)

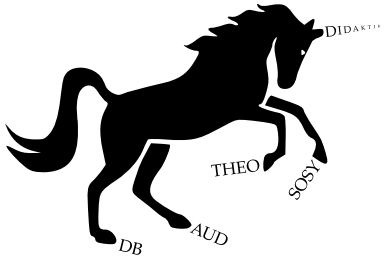
Aufgabenstellungen mit Lösungsvorschlägen



Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Aufgabenübersicht



Die Bschlangaul-Sammlung
Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.

Thema Nr. 1

Aufgabe 4 [Turingmaschinen]

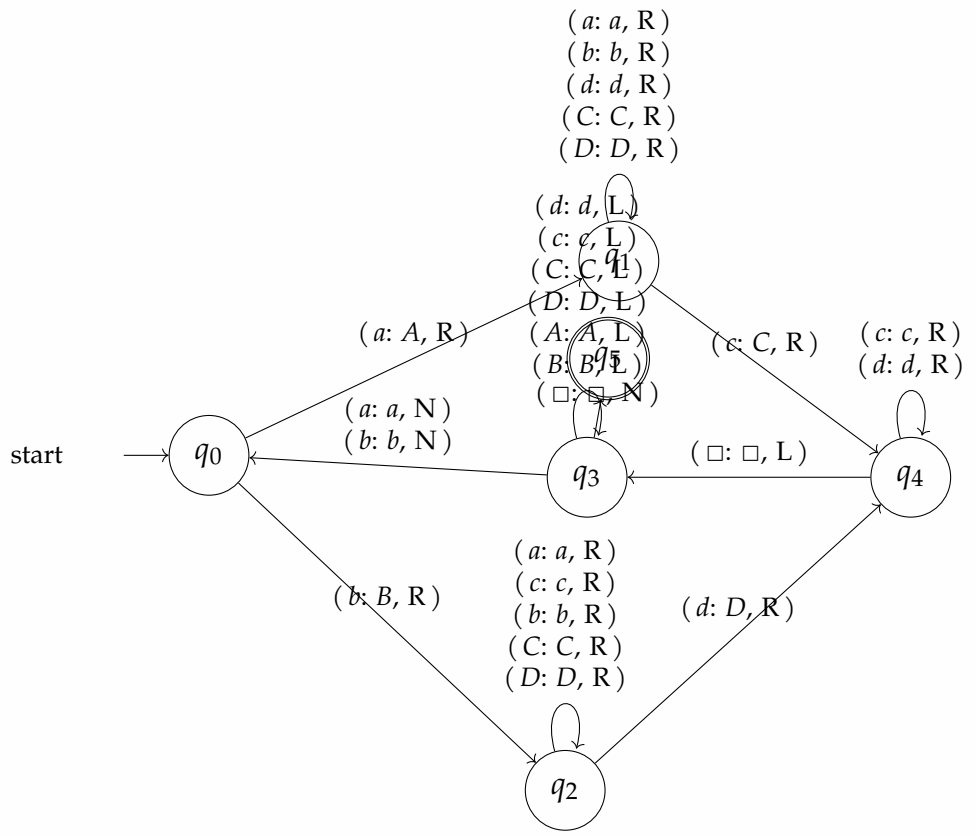
Aufgabe 4

Sei $L = \{ uv \mid u \in \{a,b\}^*, v \in \{c,d\}^*, \#_a(u) = \#_c(v) \text{ und } \#_b(u) = \#_d(v)) \}$ wobei $\#_a(u)$ die Anzahl der in u vorkommenden a's ist.

(a) Geben Sie eine Turingmaschine M an, die L erkennt. Beschreiben Sie in Worten, wie Ihre Turingmaschine arbeitet.

Lösungsvorschlag

noch nicht fertig ... akzeptiert auch abcd!d



Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: flaci.com/Ajhi5w0ha

(b) Welche Laufzeit (Zeitkomplexität) hat Ihre Turingmaschine (in O-Notation). Begründen Sie Ihre Angabe auf der Grundlage der Beschreibung.

Thema Nr. 2

„Streuspeicherung“ [Hashing mit Modulo 11]

„Streuspeicherung“

Die Werte 7, 0, 9, 11, 18, 4, 5, 3, 13, 24, 2 sollen in eine Hashtabelle der Größe 11 (Fächer 0 bis 10) eingetragen werden. Die zur Hashfunktion $h(x) = (7 \cdot x)\%11$ gehörenden Schlüssel sind in der folgenden Tabelle bereits ausgerechnet:

x	7	0	9	11	18	4	5	3	13	24	2
$h(x)$	5	0	8	0	5	6	2	10	3	3	3

(a) Fügen Sie die oben genannten Schlüssel in der vorgegebenen Reihenfolge in einen Streuspeicher ein, welcher zur Kollisionsauflösung verkettete Listen verwendet, und stellen Sie die endgültige Streutabelle dar.

Lösungsvorschlag

Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Schlüssel	0		5	13		7	4		8		3
	11			24		18					
				2							

(b) Fügen Sie die gleichen Schlüssel mit linearem Sondieren bei Schrittweite $+1$ zur Kollisionsauflösung in eine neue Hash-Tabelle ein. Geben Sie für jeden Schlüssel an, auf welche Felder beim Einfügen zugegriffen wird und ob Kollisionen auftreten. Geben Sie die gefüllte Streutabelle an.

Lösungsvorschlag

Index	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Schlüssel	0	11_1	5	13	24_1	7	18_1	4_1	9	2_6	3

(c) Wie hoch ist der „Load“-Faktor (die Belegung) der Hashtabelle aus a) bzw. b) in Prozent? Können Sie weitere Schlüssel einfügen?

Lösungsvorschlag

Teilaufgabe a)

$\frac{11}{11} = 100\%$: Es können allerdings weitere Elemente eingefügt werden. Die Verkettung lässt einen Loadfaktor über 100% zu. Der Suchaufwand wird dann jedoch größer.

Teilaufgabe b)

$\frac{11}{11} = 100\%$: Es können keine weiteren Elemente eingefügt werden, da alle Buckets belegt sind.

(d) Würden Sie sich bei dieser Zahlensequenz für das Hashing-Verfahren nach a) oder nach b) entscheiden? Begründen Sie kurz Ihre Entscheidung.

Lösungsvorschlag

Das Verfahren a) scheint hier sinnvoller, da noch nicht zu viele Suchoperationen notwendig sind (max. 2), während bei Verfahren b) einmal bereits 6-mal sondiert werden muss.

Aufgabe 6 [Schreibtischlauf Haldensortierung]

Aufgabe 6

(a) Vervollständigen Sie die folgende Sortierung mit MergeSort (Sortieren durch Mischen) — beginnen Sie dabei Ihren „rekursiven Abstieg“ immer im linken Teilfeld:

D | 40 5 89 95 85 84 || 14 25 20 52 7 71 |

Notation: Markieren Sie Zeilen mit D(ivide), in denen das Array zerlegt wird, und mit M(erge), in denen Teilarrays zusammengeführt werden. Beispiel:

D | 82 || 89 44 |

D 82 | 89 || 44 |

M 82 | 44 89 |

M | 44 82 89 |

Lösungsvorschlag

```
D | 40    5     89    95    85    84 || 14    25    20    52    7     71 |
D | 40    5     89 || 95    85    84 |
D | 40    5  || 89 |
D | 40 || 5  |
M | 5     40 |
M | 5     40    89 |
D                 |  95    85    84 |
D                 |  95    85 || 84 |
D                 |  95 || 85 |
M                 |  85    95 |
M                 |  84    85    95 |
M | 5     40    84    85    89    95 |
D                                    |  14    25    20 || 52    7     71 |
D                                    |  14    25 || 20 |
D                                    |  14 || 25 |
M                                    |  14    25 |
M                                    |  14    20   25  |
D                                                |  52    7  || 71 |
D                                                |  52 || 7  |
M                                                |  7     52 |
M                                                |  7     52    71 |
M                                    |  7     14   20     25    52    71 |
```

```
M                                   |  7    14   20    25    52    71 |
M | 5    7    14   20    25    40    52    71   84    85    89    95 |
```

(b) Sortieren Sie mittels HeapSort (Haldensortierung) die folgende Liste weiter: Notation: Markieren Sie die Zeilen wie folgt:

I: Initiale Heap-Eigenschaft hergestellt (größtes Element am Anfang der Liste).

R: Erstes und letztes Element getauscht und letztes „gedanklich entfernt".

S: Erstes Element nach unten „versickert" (Heap-Eigenschaft wiederhergestellt).

Lösungsvorschlag

```
I | 99 63 91 4 36 81 76 |

R | 76 63 91 4 36 81 || 99 |
S | 91 63 81 4 36 76 || 99 |

R | 76 63 81 4 36 || 91 99 |
S | 81 76 63 4 36 || 91 99 |

R | 36 76 63 4 || 81 91 99 |
S | 76 36 63 4 || 81 91 99 |

R | 4 36 63 || 76 81 91 99 |
S | 63 4 36 || 76 81 91 99 |

R | 4 36 || 63 76 81 91 99 |
S | 36 4 || 63 76 81 91 99 |

R | 4 || 36 63 76 81 91 99 |
S | 4 || 36 63 76 81 91 99 |

R | 4 36 63 76 81 91 99 |
```