



Übungsblatt 9

Datenstrukturen und Algorithmen (SS 2016)

Abgabe: Mittwoch, 22.06.2016, 23:59 Uhr — Besprechung: ab Montag, 27.06.2016

Bitte lösen Sie die Übungsaufgabe in **Gruppen von 3 Studenten** und wählen EINEN Studenten aus, welcher die Lösung im ILIAS als **PDF** als **Gruppenabgabe** (unter Angabe aller Gruppenmitglieder) einstellt. Bitte erstellen Sie dazu ein **Titelblatt**, welches die Namen der Studenten, die Matrikelnummern, und die E-Mail-Adressen enthält.

Die Aufgaben mit Implementierung sind mit Impl gekennzeichnet. Das entsprechende Eclipse-Projekt kann im ILIAS heruntergeladen werden. Bitte beachten Sie die Hinweise zu den Implementierungsaufgaben, die im ILIAS verfügbar sind.¹

Dieses Übungsblatt beinhaltet 4 Aufgaben mit einer Gesamtzahl von 30 + 12 Punkten (30 Punkte = 100%).

Aufgabe 1 Textalgorithmen: Knuth-Morris-Pratt [*Punkte: 9*]

Verwenden Sie folgende Definitionen und gehen Sie von 0-basierten Indizes aus:

$p_1 = \text{„dumdidumbum“}$; $t_1 = \text{„dumdumdididumdumbumbibum“}$

- (4 Punkte) Stellen Sie die Präfixtabelle für das Pattern p_1 auf.
- (5 Punkte) Führen Sie den Knuth-Morris-Pratt-Algorithmus durch, um p_1 in t_1 zu finden. Stellen Sie dar, wie Sie vorgegangen sind und fügen Sie Erklärungen hinzu, wo diese zum Verständnis notwendig sind. Orientieren Sie sich dabei an der Darstellungsweise aus der Vorlesung. Geben Sie die Anzahl der benötigten Sprünge an.

Aufgabe 2 Textalgorithmen: Boyer-Moore [*Punkte: 9*]

- (5 Punkte) Geben Sie für das Suchmuster „xyzzyz“ die entsprechende suffix, shift und last Tabelle an.
- (4 Punkte) Verwenden Sie folgende Definitionen und gehen Sie von 0-basierten Indizes aus:
 $p_2 = \text{„lruutlrlrut“}$; $t_2 = \text{„fnuffkurrlruutlrlrutull“}$

Führen Sie den Boyer-Moore-Algorithmus aus, um p_2 in t_2 zu finden. Stellen Sie dar, wie Sie vorgegangen sind, und fügen Sie Erklärungen hinzu, wo diese zum Verständnis notwendig sind. Geben Sie die Anzahl der benötigten Sprünge an. Greifen Sie auf die folgenden Tabellen für p_2 zurück:

c	r	u	t	f	k	l
last[c]	8	9	10	-1	-1	7

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$p_2[i]$	l	r	u	t	t	u	t	l	r	u	t	–
suffix[i]	0	0	0	4	1	0	2	0	0	0	11	0
shift[i]	7	7	7	7	7	7	7	11	4	6	1	0

Aufgabe 3 Reguläre Ausdrücke [*Punkte: 12*]

Geben Sie reguläre Ausdrücke an, welche genau die im Folgenden beschriebenen Sprachen (Mengen von Wörtern) erkennen. Verwenden Sie die Syntax aus dem Skript, Folie *Reguläre Ausdrücke: Notation* (V17a). Gehen Sie davon aus, dass jedes Wort eine Zeile für sich hat und dass somit \wedge den Wortanfang und $\$$ das Wortende markieren.

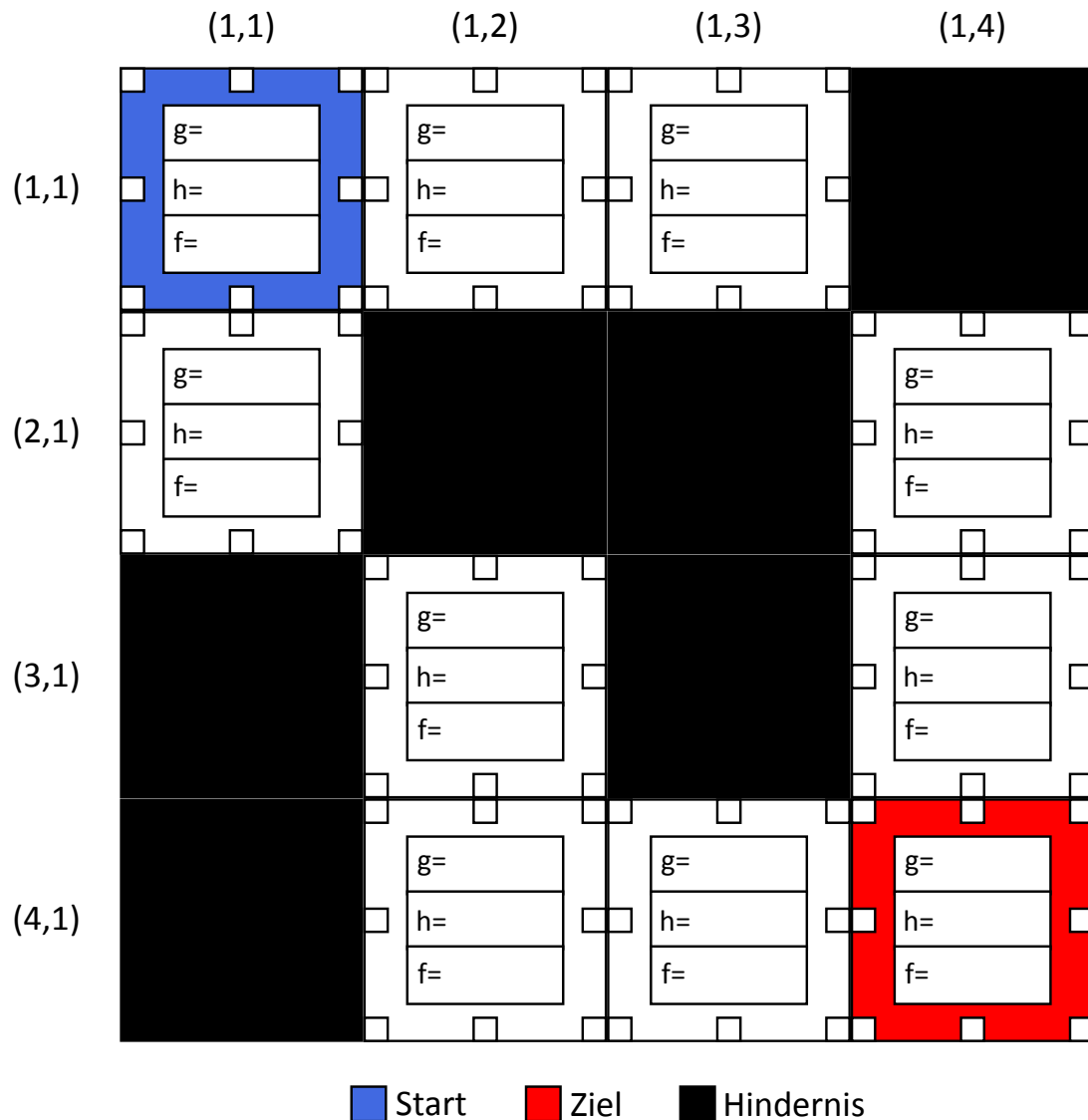
- (2 Punkte) Alle Wörter der Länge 8 die mit einem a enden.

¹https://ilias3.uni-stuttgart.de/goto_Uni_Stuttgart_fold_997779.html

- (b) (2 Punkte) Alle Wörter, die mit *Schnell*, *Fischer*, oder *Patrouillien* anfangen, anschließend mindestens einmal *boot* enthalten, und dann optional mit einem *e* enden.
- (c) (3 Punkte) Alle Wörter die die Wörter *Apfel* oder *Birne* enthalten, aber weder damit beginnen, noch damit enden.
- (d) (5 Punkte) Alle Wörter, die eine Zeichenkette beinhalten, die entweder mit einem Y oder N beginnt, gefolgt von mindestens einem *a* und anschließend von einem *y*. Alternativ kann die Zeichenkette mit einem *Mua* beginnen, gefolgt von mindestens einem *ha*. Unabhängig von der Zeichenkette am Anfang soll anschließend eine beliebige Zeichenkette folgen, die mit einem *s* endet.

Aufgabe 4 (Bonus) A*-Algorithmus [Punkte: 12]

Gegeben ist das folgende 4×4 Gitter:



Wenden Sie den A*-Algorithmus (Folien V13+V14) an, um den kürzesten Weg vom Start (blau) zum Ziel (rot) zu finden. Felder mit Hindernissen (schwarz) dürfen dabei nicht betreten werden. Gehen Sie dafür auf folgende Weise vor:

- Bestimmen Sie für jedes Feld u , die Kosten $h(u)$ bis zum Ziel mittels der *Manhattan-Distanz*² und tragen Sie diese in das entsprechende Feld ein.
- Bestimmen Sie $g(u)$ für alle Felder unter der Berücksichtigung folgender Regeln:
 1. Senkrechte und waagerechte Schritte haben einen Kostenfaktor von 1.
 2. Diagonale Schritte haben einen Kostenfaktor von 1.4.
- Bestimmen Sie $f(u)$ wie in der Vorlesung besprochen.
- Geben Sie für jedes Feld den jeweiligen Vorgänger an, indem Sie das entsprechende kleine Quadrat (Bsp.: linker Nachbar ist Vorgänger = Quadrat Links-Mitte) in dem Feld ausmalen.
- Geben Sie zum Schluss den kürzesten Weg vom Start bis zum Ziel an.

²<https://de.wikipedia.org/wiki/Manhattan-Metrik>