

Übungen Algorithmisches Denken und imperative Programmierung WS 11/12

Blatt 1

Dies ist das erste Übungsblatt, bei dem Sie Ihre Lösungen abgeben und diese bewertet werden. Daher sei kurz beschrieben, wie Sie Lösungen einreichen.

Haben Sie bereits einen HRZ-Account, dann melden Sie sich bei ILIAS an, gehen in Ihre Übungsgruppe und finden dort den Eintrag „Übungseinheiten“. Öffnen Sie den Eintrag und es erscheint sowohl „0. Übungsblatt“ als auch „1. Übungsblatt“ (später auch weitere Übungsblätter). Klicken Sie auf „1. Übungsblatt“. Hier finden Sie eine kurze Arbeitsanweisung, das jetzt vor Ihnen liegende Übungsblatt zum Download, sowie — am Ende des Untermenüs — eine Option „Lösung einreichen“. Klicken Sie auf „Lösung einreichen“. Nun können Sie eine einzelne Datei oder ein zip-Archiv hochladen. **Laden Sie generell nur pdf-Dateien, Textdateien mit Programmcode (Endung: .c) — oder mehrere derartige Dateien als zip-Archiv verpackt (nicht rar o.ä.) — hoch.** Es steht den Tutoren frei, in anderen Dateiformaten abgegebene Lösungen, unabhängig vom Inhalt, mit 0 Punkten zu bewerten. Besitzen Sie noch **keinen HRZ-Account**, so reichen Sie die Lösungen vorläufig, bis zum Erhalt Ihres HRZ-Accounts, per Email an ds@iai.uni-bonn.de ein. Schicken Sie in diesem Fall die Lösung als Anhang, ebenfalls nur in den oben erwähnten zulässigen Formaten, und geben Sie in der Abgabe-Email selbst Ihre Übungsgruppe sowie Ihren vollständigen Namen an.

Hinweis: Sowohl Microsoft Office als auch Libre Office bieten eine Exportmöglichkeit ins pdf-Format. Perspektivisch empfehlen wir Ihnen die Verwendung von \LaTeX , einem Zeichensatzsystem, mit dem Sie direkt pdf-Dateien erzeugen können. Informationen finden Sie unter <http://www.latex-project.org/>, <http://www.dante.de>, auf vielen weiteren Internetseiten, oder in einem der zahlreichen \LaTeX -Bücher in der Bibliothek. Es ist Ihnen auch erlaubt, Ihre handschriftlichen Lösungen einzuscannen bzw. abzufotografieren und als pdf-Datei einzureichen. Achten Sie hierbei auf gute Lesbarkeit Ihrer Lösungseinreichung.

¹Bei Fragen wenden Sie sich bitte via E-Mail an Daniel Seidel (ds@iai.uni-bonn.de).

Aufgabe 5 (Modellierung eines Problems: Der Tübinger Parkplatz (nach „Die Macht der Abstraktion“ von Klaeren/Sperber), [7P]).

Modellieren Sie die folgenden Probleme jeweils als mathematische Gleichung(ssysteme).

- (a) [1P] Auf einem Parkplatz stehen p PKWs und m Motorräder (ohne Beiwagen). Wie viele Räder haben die Fahrzeuge insgesamt?
- (b) [2P] Auf einem Parkplatz stehen n Fahrzeuge (nur PKW und Motorräder) mit insgesamt r Rädern. Wie viele PKWs und wie viele Motorräder stehen auf dem Parkplatz?
- (c) [4P] Seien bei (a) und (b) die gegebenen Werte (Eingaben) jeweils natürliche Zahlen (einschließlich 0). Wie verhalten sich Ihre Modelle (in Abhängigkeit von der Eingabe) bzgl. der möglichen Lösungen, wenn Sie als Lösungsbereich
 - (i) rationale Zahlen (\mathbb{Q}),
 - (ii) ganze Zahlen (\mathbb{Z}),
 - (iii) natürliche Zahlen einschließlich 0 (\mathbb{N}_0)

zulassen?

Aufgabe 6 (Kaninchenpopulation, [5P]). Sie kennen die folgende Fragestellung aus der Vorlesung:

“Wir beobachten das Wachstum einer Kaninchenpopulation. Zu Beginn gibt es ein neugeborenes Paar Kaninchen. Jedes Paar Kaninchen wirft pro Monat ein weiteres Paar Kaninchen. Allerdings bekommt ein neugeborenes Paar erst im zweiten Lebensmonat Nachwuchs. Kaninchen sind unsterblich. Wie entwickelt sich die Population?”

1. Vorlesung ADIP, WiSe 2011/12, Folie 18

Nehmen Sie — im Gegensatz zu obiger Fragestellung — an, dass Kaninchen im 4. Monat ihres Lebens sterben und im 4. Monat auch kein neues Kaninchenpaar (für den 5. Monat) werfen. Jedes Kaninchenpaar hat somit genau zweimal Nachwuchs. Geben Sie für die geänderte Problemstellung

- (a) [3P] eine Rechenvorschrift
- (b) [2P] einen Lösungsalgorithmus

an.

Hinweis: Sie können für die Lösung auch weitere, sich gegenseitig aufrufende, Hilfsfolgen definieren. Ist Ihre Rechenvorschrift richtig, dann sollte sie anfänglich die folgende Entwicklung der Kaninchenpopulation beschreiben.

Monat	Paare	Erläuterung (jeweils der Veränderung zum Vormonat)
0	1	Geburt P1 (Kaninchenpaar 1)
1	1	nichts passiert (P1 nicht alt genug)
2	2	P1 wirft P2
3	3	P1 wirft P3, P2 ist noch zu jung
4	3	P1 stirbt, P2 wirft P4, P3 zu jung
5	5	P2 wirft P5, P3 wirft P6, P4 zu jung
6	6	P2 stirbt, P3 wirft P7, P4 wirft P8, P5 und P6 zu jung

Aufgabe 7 (Algorithmische Beschreibung von Lösungswegen zu Problemen, [8P]).

Beschreiben Sie die folgenden Tätigkeiten jeweils als Algorithmus. Verwenden Sie dazu Beschreibungsmöglichkeiten ähnlich den in der Vorlesung gezeigten.

- (a) [2P] Vertauschen Sie den Inhalt von 2 Flaschen (wobei eine dritte, leere Flasche benutzt werden darf).
- (b) [2P] Sie haben eine Liste mit den Namen aller zur Vorlesung eingeschriebenen Teilnehmer vorliegen, die entsprechend der Anmelde-Reihenfolge geordnet ist. Die Anmeldezeiten stehen nicht auf der Liste. Finden Sie heraus, ob Sie angemeldet sind.
- (c) [2P] Sie haben ein Telefonbuch Ihres Heimatortes vor sich liegen und wollen herausfinden, ob Ihre Telefonnummer eingetragen ist.
- (d) [2P] Betrachten wir das Telefonbuch auch nur als Liste. Welche der folgenden Aussagen sind richtig:
 - (i) Jeden Algorithmus zur Lösung von (b) kann man auch zur Lösung von (c) verwenden.
 - (ii) Jeden Algorithmus zur Lösung von (c) kann man auch zur Lösung von (b) verwenden.

Begründen Sie Ihre Antworten und geben Sie an, ob Sie evtl. eines der Suchprobleme effizienter lösen können als das andere.

Viel Erfolg!