

Grundbegriffe der Informatik

Aufgabenblatt 4

Matr.nr.:

--	--	--	--	--	--	--

Nachname:

Vorname:

Tutorium:

Nr.

Name des Tutors:

Ausgabe: 8. November 2012

Abgabe: 16. November 2012, 12:30 Uhr
im Briefkasten im Untergeschoss
von Gebäude 50.34

Lösungen werden nur korrigiert, wenn sie

- rechtzeitig,
- in Ihrer eigenen Handschrift,
- mit dieser Seite als Deckblatt und
- in der oberen **linken** Ecke zusammengeheftet abgegeben werden.

Vom Tutor auszufüllen:

erreichte Punkte

Blatt 4:

	/ 19
--	------

Blätter 1 – 4:

	/ 78
--	------

Aufgabe 4.1 (4 Punkte)

Auf einem Tisch stehen 10 Gläser. 5 davon stehen kopfüber und die anderen 5 Gläser normal. In einer Iteration darf man 2 beliebige Gläser nehmen und umdrehen. Ist es möglich, nach mehreren Iterationen alle Gläser richtig zu stellen? Warum (nicht)?

Aufgabe 4.2 (2+2+5 Punkte)

Gegeben sei der folgende Algorithmus.

```
// Eingabe:  $n \in \mathbb{N}_+$ 
 $r \leftarrow 1$ 
 $k \leftarrow 1$ 
while ( $k < n$ ) do
     $r \leftarrow r + k + k + 1$ 
     $k \leftarrow k + 1$ 
od
// Ausgabe:  $r$ 
```

- Machen Sie eine Beispielrechnung für den Fall $n = 5$. Geben Sie dabei tabellarisch die Werte der einzelnen Variablen r_i und k_i an, wobei der Index i der Variablen den i -ten while-Schleifen-Durchgang angibt.
- Finden Sie eine Schleifeninvariante, die das Wesentliche dessen, was der Algorithmus macht, widerspiegelt.
- Weisen Sie nach, dass diese Aussage tatsächlich Schleifeninvariante ist.

Aufgabe 4.3 (1+2+3 Punkte)

Gegeben sei ein Alphabet A , die Funktion $f : A \times A \rightarrow \mathbb{C}_2$:

$$\forall x, y \in A : f(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{falls } x = y \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

und ein Algorithmus mit Eingabe $w \in A^+$:

```
 $k \leftarrow 0$ 
for ( $i \leftarrow 0$  to  $|w| - 1$ ) do
     $k \leftarrow k + 2^i \cdot f(w(i), w(|w| - 1 - i))$ 
od
```

- Welchen Wert nimmt k nach der Eingabe des Wortes legovogel an?
- Was muss für w gelten, damit nach Abarbeitung von w am Ende $k = 0$ gilt?
- Finden Sie eine Schleifeninvariante über k_i und k_{i+1} , die das Wesentliche dessen, was der Algorithmus macht, widerspiegelt. Der Index i gibt dabei den i -ten Schleifen-Durchgang der Variablen an.

Hinweis: Für $0 \leq i < |w|$ bezeichnet $w(i)$ den i -ten Buchstaben eines Wortes w .