

Übungen zur Vorlesung Einführung in die Informatik II

Abgabe: 29. April 2002, 12.00 Uhr

1. Semantik eines Programms: Betrachten Sie folgendes Programm

```
x, y: Integer;
y:=0;
Get (x);
while x > 0 loop
  y:=y+x;
  x:=x-1;
end loop;
Put (y);
```

- a) (**Votieraufgabe: 1 Punkt**) Welche Funktion realisiert dieses Programm?
- b) (**Votieraufgabe: 4 Punkte**) Beweisen Sie Ihre Vermutung mit geeigneten Zusicherungen und den Hoareschen Regeln.

2. Entwurf eines Algorithmus: Das Flaggenproblem (nach E.W. Dijkstra): Gegeben ist eine Folge von n Fächern. Jedes Fach enthält einen Stein, der entweder rot, weiß oder blau ist. Ein Roboter soll die Steine so umordnen, dass zuerst die roten, dann die weißen und zuletzt die blauen Steine in den Fächern liegen (die Farbenfolge im geordneten Zustand stimmt mit der niederländischen Nationalflagge überein). Die zufällige Anfangssituation - z.B. (R,B,W,B,R,W,B) - soll in die Endsituation (R,R,W,W,B,B,B) überführt werden. Erlaubt ist dabei den Inhalt von Fach i mit dem von Fach j zu vertauschen. Die einzige weitere Operation ist die Farbbestimmung des Steins eines Fachs.

- a) (**schriftlich: 8 Punkte**) Schreiben Sie ein Ada 95 Programm, mit dem der Roboter die Steine möglichst effizient umsortieren kann. Versuchen Sie dabei für jedes Fach nur einmal die Farbe des darin liegenden Steines zu bestimmen, die Zahl der Vertauschungsoperationen soll im Durchschnitt möglichst gering sein. Die Größe n des Feldes soll vom Programm eingelesen und das Feld dann zufällig mit R, B und W initialisiert werden.
- b) (**Votieraufgabe: 1 Punkt**) Schätzen Sie ab, wieviel der beiden Grundoperationen Sie im schlechtesten Fall benötigen.
- c) (**Votieraufgabe: 3 Punkte**) Überlegen Sie sich, mit welchem Aufwand sich das Problem lösen lässt, wenn es zusätzlich noch schwarze Steine gibt, die im geordneten Zustand ganz rechts liegen sollen.

3. Ein algorithmisch unlösbares Problem:

(Votieraufgabe: 3 Punkte) Das Halteproblem ist algorithmisch nicht lösbar. Untersuchen Sie folgendes modifiziertes Halteproblem: Gesucht ist ein Algorithmus H' , der auf Eingabe eines Algorithmus A die Ausgabe 0 hat, falls A bei Eingabe 0 nach endlich vielen Schritten anhält, und 1, falls A bei Eingabe 0 nach endlich vielen Schritten nicht anhält. Zeigen Sie, dass das modifizierte Halteproblem algorithmisch nicht lösbar ist.

4. Modifizierung der Charakteristika von Algorithmen:

(Votieraufgabe: 2 Punkte) Überlegen Sie sich, was sich ändert, wenn man in der Definition des Begriffs Algorithmus die Forderung weglässt, dass die Berechnungsvorschrift endlich sein muss (Hinweis: Entwerfen Sie einen Algorithmus mit unendlicher Berechnungsvorschrift, der das Halteproblem löst).

Es werden nur 20 Punkte des Aufgabenblattes gewertet.

Das Eintragen in die Übungsgruppen endet am Dienstag, 23.4., um 15 Uhr. Die Listen (incl. Rauminformation) sind dann weiterhin unter

<https://inf2.informatik.uni-stuttgart.de/uebungsgruppen-bin/inf2/groups>

einzusehen. Ein- und Umtragen ist dann nur noch bei freier Kapazität direkt über Stefan.Lewandowski@informatik.uni-stuttgart.de möglich.

Die Folien zur Vorlesung liegen zum Kopieren im Semesterapparat und bei der Fachschaft, sowie online unter

http://www.informatik.uni-stuttgart.de/ifi/fk/lehre/ss02/info_II.02.html

Dort werden auch alle weitere Informationen zur Vorlesung und den Übungen bekanntgegeben, insbesondere gibt es dort Informationen zu dem System eClaus, über das die Abgabe der Übungen erfolgen soll.

Fragen zur Vorlesung und den Übungen, sowie Anregungen und Kritik können auf dem Schwarzen Brett

<http://fachschaft.informatik.uni-stuttgart.de/forum/>

diskutiert werden.