Universität Stuttgart
Formale Methoden der Informatik
Prof. V. Claus / S. Schwoon

Wintersemester 2002/03
Übungsblatt 12
24.01.2003

Übungen zum Programmierkurs I

Abgabe bis zum Freitag, 31.01.2003, 20:00 Uhr

Bitte die Hinweise am Ende des Aufgabenblattes beachten!

Aufgabe 12.1 Zahlenraten (leicht) 1+3 Punkte

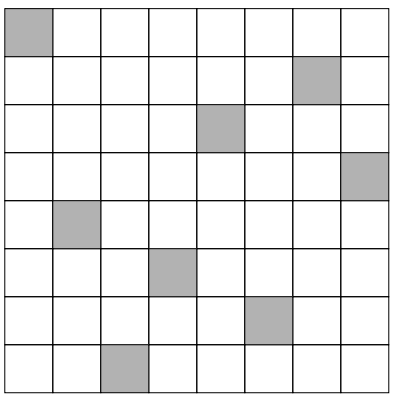
Zahlenraten ist ein Spiel mit zwei Teilnehmern; ein Teilnehmer denkt sich eine Zahl aus, der andere versucht, diese zu erraten. Wir beschränken uns dabei auf kleine Zahlen, sagen wir zwischen 1 und 1000. Das Spiel läuft so ab, dass der Ratende seinem Spielpartner Zahlen nennt und von diesem die Auskunft bekommt, ob die geratene Zahl kleiner oder größer als die ausgedachte Zahl ist; wurde die richtige Zahl geraten, ist das Spiel beendet.

(a) Schreiben Sie ein Programm, bei dem sich der Computer eine Zahl "ausdenkt" und der Benutzer sie erraten soll.

(b) Nun die umgekehrte Variante: Diesmal soll sich der Benutzer eine Zahl ausdenken, und der Computer soll sie (mit möglichst wenigen Versuchen) erraten. Der Computer soll darüber hinaus merken, wenn Sie versuchen, ihn mit falschen Auskünften irrezuführen, und gegebenenfalls eine entsprechende Meldung ausgeben.

Aufgabe 12.2 Damenproblem (leicht) 6 Punkte

Die Dame ist eine Schachfigur, die beliebig lange Züge in horizontaler, vertikaler und diagonaler Richtung machen kann. Schreiben Sie ein Programm, welches auf einem Schachbrett der Größe $n \times n$ alle Stellungen für n Damen findet, die so platziert sind, dass sie sich nicht gegenseitig schlagen können. Das Diagramm zeigt eine solche Stellung für $n = 8$. Ausgegeben werden soll für ein gegebenes n die Anzahl der Stellungen und auf Benutzerwunsch auch die Stellungen selbst.



Aufgabe 12.3 **Generica (mittel)** **3+3+4 Punkte**

Auf der Webseite des Kurses finden Sie erneut die Ihnen wohlbekannte Datei `politiker2` aus Aufgabe 8.2. Die Aufgabe setzt sich diesmal aus drei Bausteinen zusammen.

(a) Schreiben Sie ein generisches Paket, welches eine einfach verkette Liste verwaltet; der Typ der Listenelemente soll parametrisierbar sein. Das Paket soll mindestens Methoden enthalten, um eine leere Liste anzulegen und ein Element (irgendwie) einzufügen, ferner soll es die üblichen Iterator-Methoden bereitstellen, mit denen man die Elemente der Liste durchgehen kann. (Wie genau Sie die Funktionen nennen und implementieren, und ob Sie noch weitere Methoden bereitstellen, ist Ihre Sache.)

(b) Erweitern Sie Ihr Paket um eine Funktion zum Sortieren der Listen. Diese soll eine Vergleichsfunktion als Argument erhalten, die zwei Elemente a und b entgegennimmt und zurückliefert, ob a kleiner als b ist. Dazu müssen Sie einen Funktionstyp etwa wie folgt deklarieren:

```
type vergleich is access function(a,b:element) return boolean;
```

Nun kann Ihre Sortierprozedur ein Argument vom Typ `vergleich` entgegennehmen; falls Ihre Vergleichsfunktion den Namen `kleiner` hat, können Sie diese mit `kleiner'access` übergeben.

(c) In Aufgabe 8.2 sollten Sie die Politiker-Datei einlesen und eine Liste der verschiedenen Amtsbezeichnungen anlegen; von jeder Amtsbezeichnung sollte wiederum eine Liste der jeweiligen Amtsinhaber ausgehen. Dieses Mal sollen Sie dasselbe tun, aber die generischen Listen aus (a) benutzen. (Falls Sie Aufgabe 8.2 nicht selbst gelöst haben, können Sie dazu auch die Musterlösung als Grundlage nehmen.)

Ihr Programm soll also zunächst die Politiker wie beschrieben in Listen einlesen. Anschließend sollen dem Benutzer folgende Möglichkeiten geboten werden:

- Alphabetisch sortierte Ausgabe der Amtsbezeichnungen
- Inhaber eines bestimmten Amtes in chronologischer Reihenfolge
- Inhaber eines bestimmten Amtes in alphabetischer Reihenfolge
- Inhaber eines bestimmten Amtes nach Länge der Amtszeit geordnet

Benutzen Sie dazu die Funktion aus Aufgabenteil (b) in geeigneter Weise.

Hinweis: Falls Sie alle Teilaufgaben lösen, genügt es, wenn Sie alles unter (c) abgeben.

Aufgabe 12.4 **Rätsel (Zusatzaufgabe, schwer)** **10 Punkte**

Hein und Jochen haben die Aufgabe, zwei natürliche Zahlen m und n herauszufinden. Sie wissen, dass beide Zahlen größer als 1, kleiner als 100 und unterschiedlich sind. Hein kennt nur das Produkt der Zahlen, und Jochen kennt nur ihre Summe. Zwischen den beiden entspannt sich folgender Dialog:

Hein: "Ich finde die Zahlen nicht raus."
Jochen: "Das wußte ich."
Hein: "So? Dann weiß ich sie doch."
Jochen: "Dann kenne ich sie auch."

Wie lauten die Zahlen? Schreiben Sie ein Programm, welches die Zahlen herausfindet. Begründen Sie Ihre Lösung ausführlich. Schreiben Sie Ihr Programm so, dass man anstatt 100 auch eine andere Obergrenze für die Zahlen benutzen kann.

Allgemeine Hinweise

- Die Webseite zum Programmierkurs ist wie folgt:
  `http://www.informatik.uni-stuttgart.de/ifi/fk/lehre/ws02-03/ada95/`
  Dort finden Sie jeweils freitags das neue Übungsblatt vor, außerdem Musterlösungen zu vergangenen Aufgabenblättern.
- Der Besuch der Übungen ist grundsätzlich Pflicht. Sind Sie aus gutem Grunde verhindert, sagen Sie bitte zuvor Ihrem Tutor Bescheid. **Sie riskieren andernfalls, dass Ihnen die Punkte für das jeweils besprochene Aufgabenblatt aberkannt werden!**
- Pro Aufgabenblatt werden maximal 20 Punkte auf den Übungsschein angerechnet.
- Falls Sie Fragen irgendwelcher Art haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Tutor oder an die Übungsleitung:
  `Stefan.Schwoon@informatik.uni-stuttgart.de`, Raum 0.019, oder Tel. 7816-427