Ada-Kompaktkurs (Wirtschaftsinformatiker), Übungsblatt 7
Claus/N.Weicker, WS 02/03

Bitte beachten Sie die allgemeinen Hinweise am Ende des Blattes!

Aufgabe 1: π berechnen (leicht) 4 Punkte

Wie Sie wissen, bezeichnet die Zahl π die Fläche des Einheitskreises, d.h. des Kreises mit Mittelpunkt $(0, 0)$ und Radius 1. Umgekehrt heißt das, dass man π berechnen kann, indem man die Fläche des Einheitskreises misst. Dazu kann man sich einer wahrscheinlichkeitstheoretischen Methode (einer sogenannten Monte-Carlo-Methode) bedienen. Diese geht wie folgt:

> Wähle n-mal einen Punkt (x, y) zufällig gleichverteilt aus dem Quadrat $[-1, 1] \times [-1, 1]$ aus. Falls (x, y) innerhalb des Einheitskreises liegt, nennen wir das einen Treffer. Wenn n gegen unendlich tendiert, wird das Verhältnis der Treffer zur Anzahl der ausgewählten Punkte sich dem Verhältnis der Fläche des Einheitskreises zu der des Quadrats $[-1, 1] \times [-1, 1]$, d.h. $\pi/4$ annähern.

Schreiben Sie ein Programm, das auf diese Weise π näherungsweise berechnet. Führen Sie die Auswahl der zufälligen Punkte sehr lange aus und lassen Sie sich alle 1000 Punkte den neu errechneten Schätzwert für π ausgeben.
Hinweis: Der Abstand zwischen zwei Koordinaten (x_1, y_1) und (x_2, y_2) ist die übliche euklidische Distanz

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Aufgabe 2: Anagramme II (mittel) 5+3 Punkte

In Aufgabe 5.2 (a) war zu überprüfen, ob zwei Zeichenketten s und t Anagramme sind. Dies ist (wie bereits erwähnt) dann der Fall, wenn man t erhalten kann, indem man die Zeichen von s beliebig umordnet. (Näheres siehe Aufgabenblatt 5.)
Sie sollen diesmal die *Anzahl verschiedener Anagramme* zu einer gegebenen Zeichenkette s berechnen. Nehmen wir an, dass s die Länge n hat. Wie Sie sich leicht überzeugen können, ist die Anzahl der Anagramme $n!$, falls alle Zeichen in s unterschiedlich sind (z.B. gibt es für $s =$ `abc` genau $3! = 6$ Anagramme). Falls einzelne Zeichen jedoch gleich sind, verringert sich die Anzahl. Beispielsweise kommt in `internet` der Buchstabe `e` zweifach vor, dadurch verringert sich gegenüber 8! die Anzahl der verschiedenen Anagramme um die Hälfte, weil man jedes verschiedene Anagramm mit zwei unterschiedlichen Zuordnungen der `e`s bilden kann. Da auch das `n` und das `t` zweimal vorkommen, ist die Gesamtzahl der verschiedenen Anagramme von `internet` genau

$$\frac{8!}{2 \cdot 2 \cdot 2}$$

1. Beschreiben Sie (in Worten) das verallgemeinerte Prinzip, wie man die Anzahl der Anagramme zu einer gegebenen Zeichenkette berechnet.
2. Schreiben Sie ein Programm, welches dieses Prinzip implementiert. Wenn Sie möchten, können Sie dazu Ihre eigene Lösung von Aufgabe 5.2 (oder die Musterlösung) modifizieren.

Aufgabe 3: Von drauß' vom Walde ... (mittel bis schwer) 8 Punkte

Der Weihnachtsmann hat sich beim Verteilen der Geschenke in den berüchtigten Matrixwald verirrt. In diesem Wald stehen die Bäume stets im gleichen Abstand in Reih' und Glied. Wenn wir annehmen, dass der Standpunkt des Weihnachtsmanns mit der Koordinate $(0, 0)$ bezeichnet ist, so steht an jeder anderen Koordinate (x, y), wobei x und y ganze Zahlen sind, ein Baum.
Schreiben Sie ein Programm, das graphisch veranschaulicht, welche Bäume für den Weihnachtsmann von seinem Standpunkt aus sichtbar sind. Der Einfachheit halber dürfen Sie annehmen,

dass die Bäume (und der Weihnachtsmann selbst) punktförmig sind. Da es – wie zu dieser Jahreszeit üblich – neblig ist, sei die Sicht des Weihnachtsmanns auf benutzerseitig vorzugebende z Längeneinheiten beschränkt.
Beispiel: Für $z = 5$ soll die Ausgabe etwa wie folgt aussehen, wobei `W` die Position des Weihnachtsmannes ist und `*` sichtbare Bäume kennzeichnet:

```
  *   *   *   *
*   * *   * *   *
  *   *   *   *
* * * * * * * * *
      * W *
* * * * * * * * *
  *   *   *   *
*   * *   * *   *
  *   *   *   *
```

Hinweis: Den Betrag einer Integer- oder Float-Variablen `x` erhält man mit `abs(x)`. Zum Abstand zwischen zwei Koordinaten siehe Aufgabe 7.1.

Hinweise

- 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: `Nicole.Weicker@informatik.uni-stuttgart.de`, Raum 1.101, oder Tel. 7816-412