Prof. Dr. Franz Schweiggert   Abteilung Angewandte Informationsverarbeitung   18. November 2003
Dr. Andreas Borchert, Michael Wiedemann   Blatt 6

Allgemeine Informatik I (WS 2003/2004)

Abgabetermin: 26. November 2003

12 Magisches Quadrat – 4 Punkte

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

Magisches Quadrat aus
Albrecht Dürers Melancholia I (1514)

Ein magisches Quadrat der Länge n ist eine matrix-artige Anordnung der Zahlen 1 bis n^2, bei der die Summe jeder Zeile, jeder Spalte und der beiden Hauptdiagonalen die gleiche Summe ergibt.

In Abhängigkeit von der Länge n ergibt sich zwingend die zugehörige Zeilen-, Spalten- und Diagonalen-Summe. Sie wird deswegen auch *magische Konstante* genannt. Für magische Quadrate der Länge 1, 2, 3 und 4 erhalten wir die magischen Konstanten 1, 3, 15 und 34. Wie sieht die allgemeine Formel für ein magisches Quadrat der Länge n aus mit $n > 0$?

Zu schreiben ist ein Oberon-Programm, das die Länge n einliest und die zugehörige magische Konstante ausgibt.

Hinweis: Die Division zwei ganzer Zahl muss mit dem Operator DIV erfolgen! $(9 DIV 4 = 2)$

13 Abfangen von Eingabefehlern – 2 Punkte

Eine Eingabe von 0 oder negativen Zahlen für n ist nicht sinnvoll. Da es aber durch Versehen dennoch geschehen kann, ist es besser, zuerst zu überprüfen, ob n positiv ist. Falls ja, kann die Berechnung durchgeführt werden. Andernfalls sollte eine Fehlermeldung ausgegeben werden.

14 Die sich selbst zählende Folge – 4 Punkte

Die sich selbst zählende Folge beginnt mit einer 1, gefolgt von zwei mal die 2, drei mal die 3 und so weiter. Überraschenderweise läßt sich das n-te Element dieser Folge direkt mit folgender Formel berechnen:

$$a_n = \lfloor \frac{1}{2} + \sqrt{2n} \rfloor$$

Die Notation $\lfloor x \rfloor$ (Gausssche Klammer) liefert die größte ganze Zahl, die kleiner oder gleich x ist.

Zu schreiben ist ein Oberon-Programm, das n einliest und a_n ausgibt (für $n > 0$).

Hinweise: Für die Quadratwurzel steht die Funktion `Math.Sqrt` zur Verfügung. Um diese Funktion nutzen zu können, muß das Modul `Math` in der `IMPORT`-Anweisung mit aufgezählt werden. Für die Gausssche Klammer $\lfloor x \rfloor$ kann in Oberon die Funktion `ENTIER` verwendet werden. Dabei ist zu beachten, dass das Ergebnis dieser Funktion vom Typ `LONGINT` ist und daher die Variablen entsprechend deklariert sein sollten.

Die Formel wurde der Aufgabe 3.23 auf Seite 97 dem Buch von Graham, Knuth und Patashnik “Concrete Mathematics” entnommen (Addison-Wesley-Verlag, 1994).

Viel Erfolg!