

## Übungen zum Programmierkurs I

Abgabe bis zum Freitag, 10.01.2003, 20:00 Uhr

**Bitte die Hinweise am Ende des Aufgabenblattes beachten!**

### Aufgabe 9.1      **Klammerproblem II (leicht)**      **5 Punkte**

Diese Aufgabe ist eine Verallgemeinerung von Aufgabe 2.2. Wir betrachten diesmal Zeichenketten, die verschiedene Arten von Klammern benutzen. Die Menge der korrekten Klammerfolgen sei die Sprache, die von der folgenden Grammatik erzeugt wird:

$$S \rightarrow SS \mid \varepsilon \mid \{S\} \mid (S) \mid [S]$$

Schreiben Sie ein Programm, welches von einer eingegebenen Zeichenkette herausfindet, ob sie eine korrekte Klammerungsfolge darstellt.

**Hinweis:** Benutzen Sie einen Keller (d.h. eine LIFO-Liste), um sich die offenen Klammern zu merken.

### Aufgabe 9.2      **Permutationen (mittel)**      **5 Punkte**

Eine Permutation der Zahlen  $1, 2, \dots, n$  ist eine beliebige Anordnung dieser  $n$  Zahlen. Zu jedem  $n$  gibt es genau  $n!$  Permutationen, z.B. für  $n = 3$  die  $3! = 6$  Permutationen 123, 132, 213, 231, 312, 321.

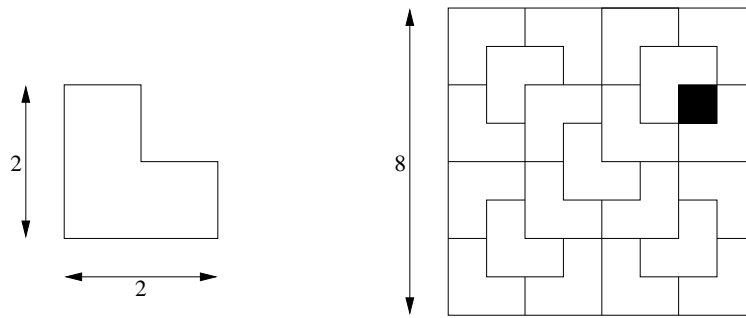
Ihre Aufgabe ist es, einen Algorithmus zu entwerfen und zu programmieren, der zu einem vom Benutzer vorgegebenen Wert von  $n$  die  $n!$  Permutationen wiederholungsfrei in irgendeiner Reihenfolge aufzählt.

**Hinweis:** Am leichtesten geht dies mit Hilfe einer rekursiven Prozedur.

### Aufgabe 9.3      **Layout-Problem (schwer)**      **10 Punkte**

Gegeben sei eine quadratische Fläche mit Seitenlänge  $2^n$  für irgendein  $n \geq 1$ . Die Fläche soll mit Teilen der unten abgebildeten Form ausgelegt werden, wobei diese beliebig rotiert werden können. Da die Teile 3 Flächeneinheiten belegen, muss dabei zwangsläufig ein Feld frei bleiben. Die rechte Hälfte zeigt eine Auslegung für ein Quadrat der Länge 8, wobei das Feld (3,7) frei geblieben ist.

Schreiben Sie ein Programm, welches zu gegebenen Werten von  $n$  und  $(x, y)$  eine wie oben beschriebene Belegung errechnet, bei der das Feld  $(x, y)$  als einziges frei bleibt. Die Ausgabe kann entweder in graphischer Form mit Strichen (-, |) oder in Form einer  $2^n \times 2^n$ -Matrix  $M$  erfolgen. Bei der Matrixausgabe sollten Sie die Teile von 1 bis  $\lfloor 2^{2n}/3 \rfloor$  durchnummerieren und  $m_{ij}$  auf den Wert  $k$  setzen, wenn das Feld  $(i, j)$  mit dem Teil Nummer  $k$  belegt ist.



**Hinweis:** Gehen Sie rekursiv vor. Für  $n = 1$ , d.h. eine Fläche der Größe  $2 \times 2$ , kann das Problem offensichtlich direkt gelöst werden. Ist  $n > 1$ , müssen Sie das Problem auf geeignete Weise in 4 Teilprobleme der Größe  $n - 1$  aufteilen.

### 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](mailto:Stefan.Schwoon@informatik.uni-stuttgart.de), Raum 0.019, oder Tel. 7816-427