

Aufgaben zum Übungskomplex

Algorithmen und Programme

Teil III: Komplexere Aufgaben

Aufgabe 1.

Geben Sie möglichst schnell alle Primzahlen von 3 bis 10000 aus.

Aufgabe 2.

Aus n Studenten (inklusive Ihnen) soll ein Freiwilliger ausgewählt werden, der für die anderen eine komplette Vorlesungsmitschrift erstellen soll. Dazu stellen sich die Studenten im Kreis auf. Es wird im Uhrzeigersinn abgezählt. Jeder m -te Student verlässt den Kreis, danach wird weitergezählt. Bei welchem Studenten muss mit dem Zählen begonnen werden, damit Sie der Freiwillige sind?

Schreiben Sie ein Programm, das diese Aufgabe in Abhängigkeit von m und n löst.

Aufgabe 3.

Schreiben Sie ein Programm, das eine als String gegebene Römische Zahl in Dezimalschreibweise umwandelt. Fehlerhafte Eingaben sollen erkannt und zurückgewiesen werden.

Entwickeln Sie ein zweites Programm, welches eine Zahlenkonvertierung Dezimalzahl ! Römische Zahl durchführt. Testen Sie Ihre Programme mit geeigneten Eingaben.

Aufgabe 4.

Es soll ein Computerprogramm geschrieben werden, das einen Gegner für das Spiel „Schiffeversenken“ simulieren kann. Entwickeln Sie für das Programm eine Strategie, um mit möglichst wenigen Rateversuchen alle gegnerischen Schiffe (Schiffe des menschlichen Spielers) zu versenken.

Das Spiel soll auf einem 10×10 Spielfeld stattfinden. Jeder Spieler hat jeweils ein Schiff der Längen 2, 4 und 5 sowie 2 Schiffe der Länge 3.

Wieviele Rateversuche benötigt Ihre Strategie durchschnittlich?

Wieviele Rateversuche benötigt sie höchstens?

Welche Schiffspositionierungen sind für die Strategie besonders günstig?

Welche sind besonders ungünstig?

Aufgabe 5.

In einem Geschichtsrätsel werden die folgenden Daten der Rechentechnik erfragt:

1. Geburt von Blaise Pascal
2. Der erste Mikroprozessor
3. Modell der Turing-Maschine
4. Babbages Differenziermaschine
5. Einführung der modernen Lochkartentechnik
6. Erfindung der Leibnizschen Rechenmaschine
7. Erfindung des Abakus

Da es mehr auf die geschichtlichen Zusammenhänge als auf die genauen Daten ankommt, sollen die Ereignisse nur in die richtige chronologische Reihenfolge gesetzt werden. Die Bewertung des Rätsels ergibt sich aus der längsten (nicht notwendig ununterbrochenen) Kette richtig geordneter Ereignisse.

Beispiel: Die Jahreszahlen 1725, 1431, 1925, 1615, 1996 führen zur Folge 2 4 1 3 5.

Die richtige Reihenfolge sei 1 2 3 4 5 6 7. Die Reihe 1 2 3 4 6 5 7 ergibt dann 6 Punkte für die Teilfolge 1 2 3 4 5 7. Die Reihe 3 4 5 6 1 7 2 ergibt 5 Punkte für die Teilfolge 3 4 5 6 7. Bringen Sie die Daten in die richtige chronologische Reihenfolge.

Schreiben Sie ein Programm, welches zuerst die Zahlenfolge für die richtige Lösung einliest und dann beliebig viele Zahlenfolgen für Rateversuche. Zu jeder geratenen Folge soll das Programm die entsprechende Punktzahl ausgeben.

Welche Ergebnisse liefert das Programm für die Ereignisse aus der Geschichte der Rechentechnik für die Rateversuche:

- (a) 2 3 5 4 6 1 7
- (b) 7 1 6 4 5 3 2
- (c) 1 2 3 4 5 6 7
- (d) 7 5 3 1 2 4 6 ?

Aufgabe 6.

Kann man 8 Damen so auf einem Schachbrett anordnen, dass keine eine andere schlagen kann? Schreiben Sie ein Programm, das ermittelt, ob solche Anordnungen existieren. Falls dies der Fall ist, sollen alle möglichen Lösungen ausgegeben werden.

Aufgabe 7.

Der englische Mathematiker Charles L. Dogson, der unter dem Pseudonym Lewis Carroll unter anderem „Alice im Wunderland“ schrieb, berichtet in seinem Tagebuch, dass er sich vergeblich bemüht hat, drei flächengleiche, rechtwinklige Dreiecke mit ganzzahligen Seitenlängen zu finden. Helfen Sie ihm und schreiben Sie ein Programm zur Lösung dieses Problems.

Aufgabe 8.

Bilden Sie alle möglichen korrekten Magischen Quadrate mit gegebener Kantenlänge n . Geben Sie die Ergebnisse entsprechend formatiert aus.

Aufgabe 9.

Das „Hölzchen-Spiel“ wird nach folgenden Regeln gespielt: Zu Beginn liegen n Hölzer auf einem Haufen. Jeder der beiden Spieler nimmt abwechselnd 1, 2 oder 3 Hölzer vom Haufen. Derjenige, der das letzte Holz nehmen muss, hat verloren.

Schreiben Sie ein Programm, gegen das man in diesem Spiel antreten kann. Der Computer-Gegner soll möglichst gut spielen, aber trotzdem noch zu schlagen sein.

Aufgabe 10.

Der Besucher eines Irrgartens verirrt sich in ihm. Da er ein Informatikstudent ist, verliert er nicht den Kopf, sondern erarbeitet sich einen Algorithmus, um den Irrgarten zu verlassen. Da er den Irrgarten betreten hat, weiß er, dass es auch mindestens einen Ausgang geben muss. Er erinnert sich, dass er am Eingang auf einem Schild gelesen hat, dass es keine Schleifen in diesem Irrgarten gibt, wohl aber Sackgassen. Er erinnert sich auch, dass er einige Kreuzungen von Wegen schon gesehen hat, dass aber alle Wege rechtwinklig zueinander sind.

Wie würden Sie in so einer Situation vorgehen? Erarbeiten Sie für die Darstellung eines solchen Irrgartens (rechtwinklige Wege, keine Schleifen) einen Datenstruktur! Erläutern Sie Ihre Entscheidung! Beschreiben Sie Ihren Algorithmus zum Verlassen des Irrgartens (Sie wissen, es gibt mit Sicherheit mindestens einen Ausgang)! Versuchen Sie Ihren Algorithmus in ein Programm umzusetzen!