

Aufgabe 1

tratsCH trATsch

Die Leute vom Planeten Chator schreiben gern Schlechtes übereinander. Wer vielen über andere Schlechtes schreibt, gilt als besonders charmant. Aber natürlich nur, wenn die Kompromittierten nichts davon erfahren.

Chatonen schreiben nur an Leute, die Ihnen sympathisch sind. Doch die können den Tratsch weitertragen, und eventuell genau an den Falschen. Ein Chatone muss also gut aufpassen, dass er keinen Charmefehler macht. Dieses Missgeschick passierte unlängst Ator, als er Btor Schlechtes über Dtor schrieb. Zu dumm: Dtor ist dem Ctor sympathisch, der wiederum Btor sympathisch ist. Und so landete der Tratsch bei Dtor, der über Ator verständlicherweise sehr verärgert war. Dies hätte Ator mit ein wenig Übersicht vermeiden können, denn schließlich wissen alle Chatonen voneinander, wer wem sympathisch ist.

→ Aufgabe

Programmiere einen Charminator, der einliest, welche Chatonen welchen anderen sympathisch sind. Er soll auf dieser Grundlage möglichst kompakt für alle Chatonen ausgeben, wem der Betreffende über wen Schlechtes schreiben kann, ohne einen Charmefehler zu riskieren.

Teste dein Programm an drei Beispielen für mindestens 5 und höchstens 10 Chatonen; verwende auf jeden Fall das folgende Beispiel:

Dem Chatonen	sind sympathisch:
A	B E
B	C
C	D G
D	C
E	F
F	B E G
G	H
H	D

Bedenke dabei, dass eine Tratschnachricht von Chatone x nach Chatone y weder x noch y betrifft und dass ein Chatone eine Nachricht, die ursprünglich von ihm selbst stammt und wieder bei ihm ankommt, nicht weiterleiten wird – so dumm sind Chatonen nicht.

Aufgabe 2

Kosmische Schaltjahre

Im 32. Jahrhundert, nach der Entdeckung der Bio-Quanten-Teleportation, besiedeln Menschen immer mehr unbewohnte Planeten des Universums. Jeder Planet X dreht sich in einer Zeit t um seine eigene Achse und umkreist gleichzeitig in einer Zeit $a \cdot t$ den zentralen Stern seines Planetensystems. Dadurch ergibt sich ein X-Jahr bestehend aus a X-Tagen, wobei a eine positive reelle Zahl ist, die meistens größer als 100 ist. Aus sentimentalen Gründen möchten die Bewohner des Planeten X ihr X-Jahr in X-Monate einteilen, von denen jeder aus einer ganzen Anzahl von X-Tagen besteht, und zwar aus ungefähr 30 X-Tagen. Wenn a nicht zufällig eine ganze Zahl ist, muss außerdem für den Kalender des Planeten X eine Schaltjahr-Regelung vereinbart werden.

→ Beispiel:

Wenn das X-Jahr aus $a=250,26192$ X-Tagen besteht, kann man das X-Jahr in 5 X-Monate von 31 Tagen, 2 X-Monate von 32 Tagen und einen Monat einteilen, der in Schaltjahren aus 32 Tagen, sonst aber aus 31 Tagen besteht. Schaltjahre sind die Jahre, deren Nummer durch 4 oder 7, nicht aber durch 6 teilbar sind. Z.B. ist das Jahr 21 (nach der Besiedelung) ein Schaltjahr, das Jahr 24 aber nicht.

→ Aufgabe

Schreibe ein Programm, das für einen Planeten X die Länge a des X-Jahres in X-Tagen einliest und einen möglichst sinnvollen Vorschlag für die Einteilung des X-Jahres in X-Monate sowie für eine dazu passende Schaltjahr-Regelung ausgibt. Das Programm soll auch schätzen, nach wievielen X-Jahren der vorgeschlagene Kalender um einen X-Tag von den astronomischen Realitäten abweicht. Beschreibe und begründe die Wirkungsweise deines Programms und zeige seine Ausgabe bei 5 verschiedenen Werten von a , darunter 416,78132 und 365,24219.

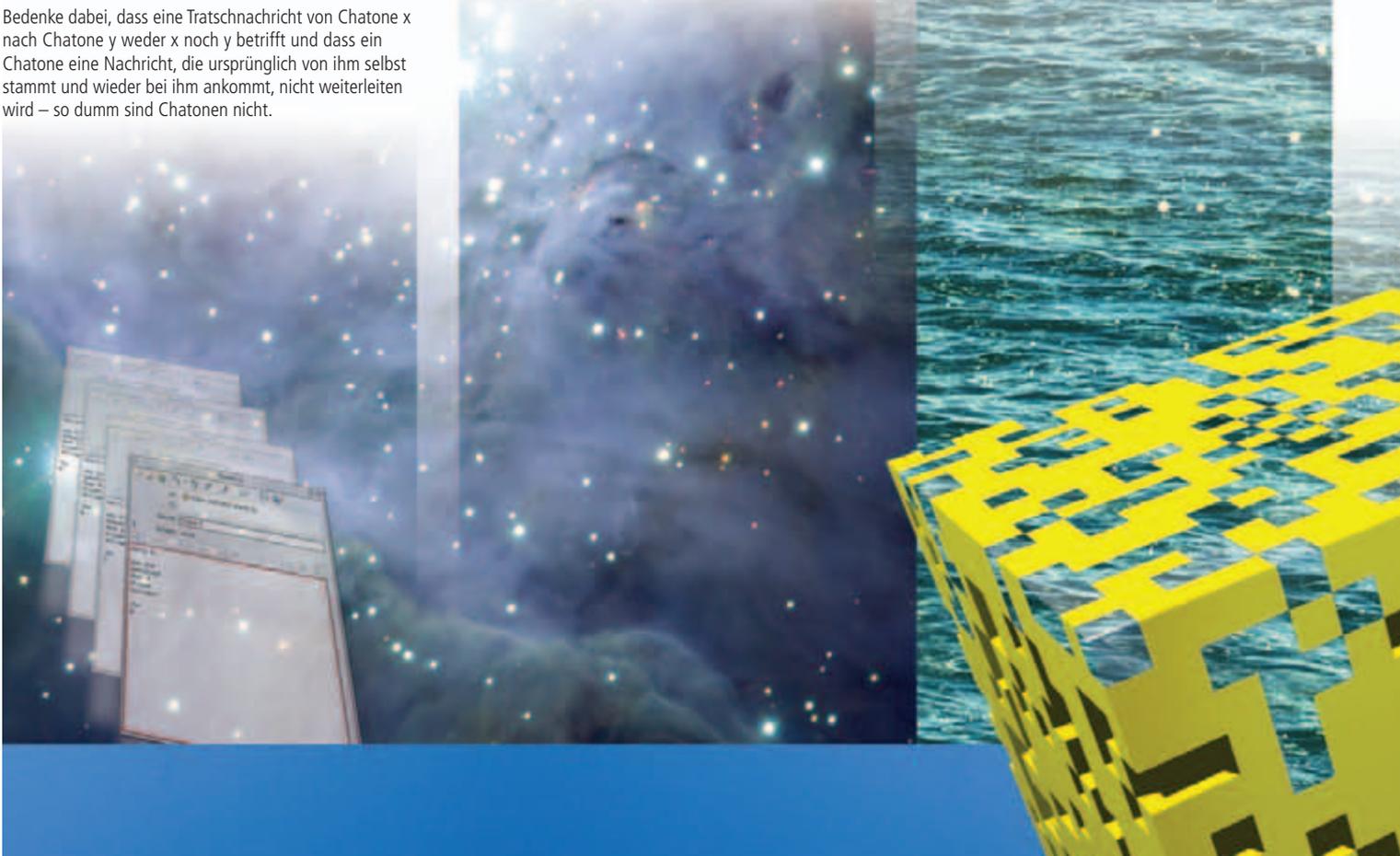
Aufgabe 3

Wie wasserdicht ist Schweizer Käse?

Stellen wir uns ein würfelförmiges Stück Schweizer Käse vor. Wir modellieren den Käse durch ein $20 \times 20 \times 20$ -Raster. Vereinfachend gehen wir davon aus, dass jeder Rasterwürfel ganz aus Käse oder ganz aus Luft besteht. Auf die obere Seite unseres Schweizer Käsewürfels wird nun Wasser gegossen, welches dann nur durch die Luftlöcher in den Würfel eindringt und ihn möglicherweise auf einem durchgängigen Kanal von der Oberseite bis zur Unterseite durchfließt. Dabei kann von einem Luftwürfel zum nächsten nur dann Wasser fließen, wenn die beiden Luftwürfel eine ganze Seite gemeinsam haben (nicht nur eine Kante oder eine Ecke). Das Wasser kann auch auf „Umwegen“ fließen wie z.B. beim Siphon eines Waschbeckenabflusses.

→ Aufgabe

1. Schreibe ein Programm, das einen Würfel mit einer zufälligen Verteilung von Luft- und Käserasterwürfeln erzeugt, bei der die Wahrscheinlichkeit für Käse p und für Luft $1-p$ beträgt, und prüft, ob aus dem Würfel unten Wasser herauskommt.
2. Untersuche mit Hilfe von Simulationen den Zusammenhang zwischen p und der Durchflusswahrscheinlichkeit. Stelle die Ergebnisse anschaulich dar und interpretiere sie.



Wilfried H., Lehrer an der Sapi-Schule, stellt seine Klassenarbeiten, indem er zufällig Aufgaben aus einem Fundus auswählt. Die Schüler haben im Laufe der Jahre einige Klassenarbeiten gesammelt. Gaby hat herausgefunden, dass die Aufgaben aus einer Buchreihe stammen, die noch im Buchhandel erhältlich ist. Doch selbst in dieser Buchreihe wurden Aufgaben wiederverwendet, so dass eine Aufgabe in mehreren Bänden enthalten sein kann. Jeder Band der Buchreihe kostet 10 Euro. Die Schüler der 10b wollen sich für die nächste Klassenarbeit „optimal“ vorbereiten und daher alle möglichen Aufgaben vorher üben. Die Bände der Buchreihe enthalten folgende Aufgaben:

Band I	enthält die Aufgaben	1, 9, 12, 15, 18
Band II	enthält die Aufgaben	2, 3, 5, 14, 15
Band III	enthält die Aufgaben	4, 7, 13, 16, 18
Band IV	enthält die Aufgaben	5, 11, 16, 19, 20
Band V	enthält die Aufgaben	6, 8, 11, 14, 15
Band VI	enthält die Aufgaben	1, 3, 6, 17, 20
Band VII	enthält die Aufgaben	2, 8, 10, 13, 19
Band VIII	enthält die Aufgaben	4, 9, 10, 12, 16

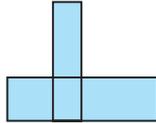
Die folgenden Aufgaben wurden bereits von älteren Mitschülern gesammelt:
1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20

Gaby bekommt den Auftrag, alle Aufgaben zu besorgen, die noch nicht gesammelt wurden. Sie soll natürlich sparen und versucht daher, möglichst wenig Bände zu kaufen.

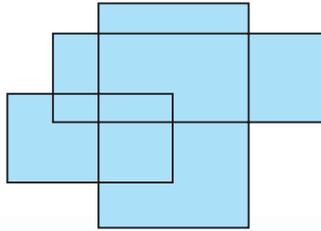
→ **Aufgabe**

Schreibe ein Programm, das Gaby hilft, die richtigen Bände auszuwählen. Aber auch für Schüler anderer Schulen mit anderen Buchreihen, Bänden, Aufgabenzusammenstellungen und bestehenden Sammlungen soll das Programm nützlich sein. Demonstriere seine Fähigkeiten anhand des obigen und zweier weiterer Beispiele.

Frank Zapper ist wieder einmal bei dem Fernsehsender Abzocker-13 gelandet, bei dem man vielleicht auf die Schnelle Geld machen kann, wenn man über eine teure Telefonnummer anruft und eine Aufgabe richtig löst. Die nette Moderatorin zeigt das folgende Bild und fragt nach der Anzahl der Rechtecke, die man hier insgesamt sehen kann.



Das ist aber einfach, denkt Frank Zapper, es sind doch genau 8 Rechtecke. Er will schon anrufen. Da kommt das nächste Bild. Das ist schon schwieriger. Sieht man jetzt 15, 18, 19 oder sogar 20 Rechtecke?



Um auf weitere derartige Aufgaben vorbereitet zu sein, will Frank seinen Computer einsetzen. Du kannst ihm helfen.

→ **Aufgabe**

- Gegeben ist ein rechteckiges Raster der Größe 30x20. In dieses Raster sollen mehrere Rechtecke gezeichnet werden, die jeweils durch ganzzahlige Koordinaten für die linke untere Ecke (x1;y1) und die rechte obere Ecke (x2;y2) gekennzeichnet sind. Erzeuge jeweils einen Datensatz für Mengen von drei, vier und fünf Rechtecken und zeichne für diese Datensätze jeweils das Raster mit den Rechtecken.
- Schreibe ein Programm, das für eine Menge von Rechtecken im Raster die sich insgesamt ergebenden Rechtecke bestimmt und zählt. Dokumentiere die Programmresultate durch die Rechtecklisten und Rechteckanzahlen für deine in Teilaufgabe 1 erzeugten Rechteckmengen und die beiden Mengen

R1 = {(3;2), (13;5)}, {(6;2), (8;10)} und
 R2 = {(2;6), (13;12)}, {(8;3), (18;18)}, {(5;10), (23;16)}

der beiden obigen Beispiele.



Im zweiten Beispiel sind es neunzehn Rechtecke.

Viele Wörter enden so, wie andere Wörter beginnen.

→ **Beispiel:**

Wettbewerb, Haftung, Ungemach, Erbschaft, machen

Wenn man diese Wörter, beginnend mit Wettbewerb, so aneinander reiht, dass die gemeinsamen Teile nur einmal auftreten, ergibt sich die Wörter-Kette „Wettbewerb-schaftungemachen“.

→ **Aufgabe**

Schreibe ein Programm, das aus einer Liste von Wörtern eine möglichst lange Wörter-Kette der oben beschriebenen Art erzeugt. Dabei soll das anzureihende Wort mit den drei letzten Buchstaben des vorigen Wortes beginnen. Die Wörter-Kette soll so lang sein, dass es in der Liste kein Wort mehr gibt, das mit den letzten drei Buchstaben der Wörter-Kette beginnt. Jedes Wort darf in der Wörter-Kette nur einmal vorkommen, so dass Endlos-Ketten, wie z. B. durch Verwendung des Wortes Kerker, nicht auftreten können.

Als Beispiel schicke uns eine von deinem Programm erzeugte möglichst lange Wörter-Kette aus den Wörtern der ersten Faust-Parts aus der ersten Studierzimmer-Szene aus Goethes Faust:

<http://www.bwinf.de/aufgaben/faust.txt>

Wettbewerbschaftungemachen