

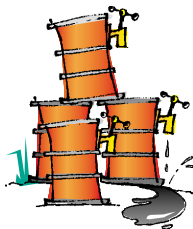
### Aufgabe 1:



#### Es sickert was durch

Das folgende Modell gibt stark vereinfacht eine Vorstellung davon, wie Öl in den Erd-boden sickert. Wir stellen uns einen vertikalen Schnitt durch den Erdboden vor und verwenden dafür ein rechteckiges Feld mit ganzzahligen Koordinaten. Die y-Achse des Koordinatensystems sei nach unten orientiert, die x-Achse wie üblich nach rechts.

Über die anfängliche Verteilung des Öls nehmen wir folgendes an: Das Öl befindet sich in den mittleren beiden Vierteln der oberen Erdschicht, d.h. an Positionen mit den Koordinaten  $(x, y)$  mit  $1/4 \cdot \text{Feldbreite} < x < 3/4 \cdot \text{Feldbreite}$  und  $y = 1$ . Zusätzlich sei  $x$  ungerade, also  $x+y$  gerade.



Über das Eindringen des Öls in den Erd-boden machen wir folgende Annahmen: Befindet sich Flüssigkeit an Position  $(x, y)$ , so dringt sie mit Wahrscheinlichkeit  $p$   $(0 < p < 1)$  in die nächsttiefere Schicht zur Position  $(x-1, y+1)$  und unabhängig davon ebenfalls mit Wahrscheinlichkeit  $p$  zur Position  $(x+1, y+1)$  vor. Dabei kann  $p$  als Maß für die Boden-schaffenheit gedeutet werden. Befindet sich an Position  $(x, y)$  keine Flüssigkeit, so gelangt von dieser Stelle her auch keine Flüssigkeit in die nächsttiefere Erdschicht.

Wir sagen, die Flüssigkeit sickert durch, wenn sich nach Simulation des Vorgangs in der untersten Erdschicht Flüssigkeit befindet. Hierbei wird schichtweise simuliert.

#### Aufgabe:

Schreibe ein Programm, das nach Eingabe der Wahrscheinlichkeit  $p$  das Sickersimuliert und grafisch darstellt. Wähle z.B. eine Feldgröße von  $500 \times 375$  für eine Punktgrafik oder  $80 \times 60$  für eine Grafik aus Textzeilen. Schicke uns mindestens sechs Grafiken, davon drei, bei denen das Öl durchsickert und drei, bei denen es dies nicht tut.

### Aufgabe 2:



#### Frage und Antwort

Auf einem Schulfest können sich Schülerinnen und Schüler \* testen \* lassen. Es werden zehn Fragen gestellt, und zu jeder Frage kann aus drei vorgegebenen Antworten eine ausgewählt werden.

#### Fragebogen

Magst Du Hardrock?  
(Ja/Nein/Manchmal)

Gehst Du gern in die Disco?  
(Oft/Nie/Selten)

Gehst Du gern ins Kino?  
(Ja/Nein/Kommt auf den Film an)

Siehst Du gern \* Moskito \*?  
(Ja/Nein/Manchmal)

Was hältst Du von \* Disney-Club \*?  
(Super/Blöd/Manchmal ode)

Hast Du einen Videorekorder?  
(Ja/Nein/Nur meine Eltern)

Fährst Du gern Fahrrad?  
(Ja/Selten/Nur, wenns flach ist)

Spielst Du gern Tischtennis?  
(Ja/Nein/Gelegentlich)

Liest Du gern?  
(Ja/Nein/Nur Krimis)

Hältst Du \* Die Welle \* für  
(ein Buch/Wasser/Blodsinn) ?

Der Fragebogen soll folgendermaßen ausgewertet werden:

- ▶ Wenn mindestens 6 mal Antwort 1 und maximal 2 mal Antwort 2 gewählt wurde, ist das Ergebnis \* Du bist sehr aktiv und interessiert Dich für fast alles! \*
- ▶ Wenn mindestens 6 mal Antwort 2 und maximal 2 mal Antwort 1 gewählt wurde, ist das Ergebnis: \* Du bist fast gegen alles, das ist langweilig! \*
- ▶ sonst: \* Du solltest Dich häufiger zum Ja-sagen durchringen! \*

#### Aufgabe:

Entwirf ein Programm, das für diesen und ähnliche Fragebogen folgendes leistet:

- ▶ Einlesen der Fragen und Antworten
- ▶ Einlesen der Auswertkriterien
- ▶ Befragung und Auswertung
- ▶ Ausgabe des Ergebnisses

Sende uns für den obigen Fragebogen drei verschiedene Auswertungen.

### Aufgabe 2:



#### Reiterhofprobleme

Leider sind nicht alle Pferde auf dem Reiterhof so brav, daß sie von jedem Anfänger geritten werden können. Einige verlangen gute oder sogar sehr gute Reiter. Nicht genug damit. Die Reiterinnen und Reiter haben auch noch spezielle Wünsche.

#### Reiterinnen und Reiter:

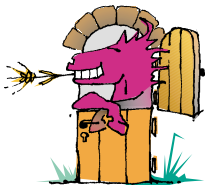
Anja	Anfängerin, mag Nicki, Pucki, Wittchen und Anex guter Reiter ohne Wunsch sehr gute Reiterin, bevorzugt Hurrikan
Bertram	Anfängerin, mag Anex, Wittchen und Pucki
Christa	Anfänger, mag alle Pferde sehr guter Reiter, mag Sturmwind und Hurrikan
Doris	Anfängerin, mag Anex, Wittchen und Pucki
Emil	Anfänger, mag alle Pferde
Fritz	sehr guter Reiter, mag Sturmwind und Hurrikan
Gabi	ist gut, mag Hurrikan, Anex, Tornado, Sturmwind

#### Pferde:

Anex	braves Anfängerpferd
Nicki	etwas schiltzorig, nur für gute Reiter
Hurrikan	temperamentvolles Pferd, nur für gute Reiter
Pucki	liebes Schmussepfed, für Anfänger geeignet
Tornado	schwierig und ungestüm, verlangt sehr gute Reiter
Wittchen	liebes Anfängerpferd
Sturmwind	bockig aber leistungsstark, nur für gute Reiter
Zausel	müde gewordenes altes Pferd, für Anfänger
Zickzack	eigenwillig und schwierig, nur für sehr gute Reiter

#### Aufgabe:

Schreibe ein Programm, das nach Eingabe der Personen, Pferde und Klassifikationen mögliche Zuordnungen von Reitern und Pferden ermittelt und diese mit der jeweiligen Anzahl der berücksichtigten Wünsche ausgibt. Dabei muß das Können der Reiter auf jeden Fall beachtet werden.



#### Aufgabe 4:

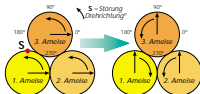


Professorin Auguste de Birlinghoven brachte von ihrer Reise in ferne Galaxien eine merkwürdige Art von Ameisen mit. Wenn man sie in Ruhe läßt, läuft jede Ameise auf einem Kreis mit dem Radius 1. Die Kreise verschiedener Ameisen können sich berühren, aber nicht überschneiden. Jeder Kreis berührt mindestens einen anderen. Legt man nun eine Störung, z.B. ein Steinchen, in den Weg einer Ameise, beginnt eine heftige Reaktion, die sich bald über das ganze Volk ausbreitet. Kommt eine Ameise an eine Störung, beseitigt sie diese und läuft dann in der Gegenrichtung weiter. Wenn sich zwei Ameisen zu nahe kommen (Abstand kleiner als 1), ändern beide ihre Laufrichtung.

#### Beispiel:

Zu Beginn befinden sich 3 Ameisen in Position 0, in positiver Drehrichtung und bewegen sich dabei pro Zeiteinheit 6° auf dem Kreis weiter. Nur eine Störung wurde in das System eingebracht. Das Bild zeigt die Situation zu Beginn und nach 15 Zeiteinheiten für 3 Ameisen.

In folgender Tabelle sind die Richtungsänderungen protokolliert. Angegeben ist die Position und die neue Richtung der Ameise:



Zeit	1.Ameise Pos/Ri.	2.Ameise Pos/Ri.	3.Ameise Pos/Richtung
0	0°/+	0°/+	0°/+
15	90°/-	90°/+	90°/+
20	60°/+	120°/+	120°/+
60	300°/-	240°/+	0°/+

In der folgenden graphischen Darstellung zeigt ein dicker Balken die Zeiten an, in denen die Ameise in positiver Richtung läuft.



#### Aufgabe:

Schreibe ein Programm, das ein Protokoll für einen Zeitraum von mindestens 300 Zeiteinheiten erzeugt. Schicke uns drei Protokolle mit verschiedenen Ausgangssituationen (Ameisenanzahl, Lage der Störung). Darüber soll sich auch das folgende Beispiel für vier Ameisen befinden: Die vier Kreise bilden ein Quadrat. Zu Beginn befinden sich alle Ameisen in Position 0. Die Drehrichtung ist +. Die Störung befindet sich in Position 180 auf dem Kreis der linken unteren Ameise. Es genügt die Betrachtung eines Zeitraums von 300 Zeiteinheiten.

#### Aufgabe 5:



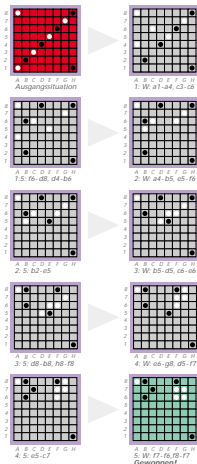
"Schiebung!" ist ein Spiel, das auf einem Schachbrett mit 5 weißen und 5 schwarzen Steinen gespielt wird. Die Ausgangssituation ist in Abbildung 1 angegeben. Weiß und Schwarz schieben abwechselnd, Weiß beginnt. Zulässige Züge sind die Züge der Dame im Schachspiel. In einem Zug dürfen jeweils 1 oder 2 Steine verschoben werden; werden 2 Steine verschoben, so müssen sie in die gleiche Richtung und um die gleiche Felderzahl verschoben werden. Gewonnen hat der Spieler, dem es als erstem gelingt, vier der eigenen Steine zu einem Quadrat zusammenzuschieben.

#### Aufgabe:

1. Programmiere "Schiebung!" so, daß zwei menschliche Spieler am Computer gegeneinander spielen können. Der Computer soll dabei unzulässige Züge zurückweisen und die jeweilige Spielsituation auf dem Bildschirm anzeigen. Das Spielende soll vom Computer erkannt werden. Die Züge können dabei in einer dem Schachspiel ähnlichen Weise eingegeben werden, also z.B. a1-a4,c3-c6.

2. Erweitere das Programm in der Art, daß der Spielverlauf protokolliert wird und nach Spielende ausgegeben werden kann. Füge die Möglichkeit hinzu, Züge rückgängig machen zu können.

Schicke uns mindestens 3 Protokolle von Spielverläufen.



### Allgemeine Hinweise

Zu jeder Aufgabe sende uns folgendes:

#### Lösungsidee:

Eine Beschreibung der Lösungsidee. Die Form und die Begriffe der Lösungsidee müssen sich im Programm wiederfinden.

#### Programm-Dokumentation:

Eine Beschreibung des Programms. Hinweise auf Besonderheiten und Nutzungsgrenzen.

#### Programmablauf-Protokoll:

Kommentierte Probeläufe des Programms. Mehrere unterschiedliche Beispiele, die die Lösung der Aufgabe verdeutlichen. Bildschirm-Fotos sind auch zulässig.

#### Programm-Text:

Das Programm selbst in einer der gängigen höheren Programmiersprachen wie z.B. Pascal. Keine Maschinensprache, keine Peeks und Pokes.

Einsendungen werden danach bewertet

- ▶ ob sie vollständig und richtig sind
- ▶ ob die Ausarbeitungen gut strukturiert und verständlich sind,
- ▶ ob die Programmunterlagen übersichtlich und lesbar sind.

Bitte schicke Deine Arbeit nach Aufgaben geordnet und geheftet auf einseitig bedrucktem DIN-A4-Papier. Endlospapier schneiden bitte entsprechend zu. Nummeriere alle Blätter rechts oben und versieh sie mit Deinem Namen. Die Texte sollen in Deutsch abgefaßt sein. Falls Du einige DIN-A4-Klarsichtüllen mit Hefttrand zur Hand hast, stecke bitte jeweils alles, was zu einer Aufgabe gehört, in eine Sichtülle. Sende uns keine Disketten. Fülle das Begleitformular (Klappe des Aufgabenblattes oder eine Kopie davon) vollständig aus. Bei Gruppen muß jeder Teilnehmer ein Formular ausfüllen.

Sende alles an:

**Bundeswettbewerb Informatik**  
**GMD Schloß Birlinghoven**  
**5205 Sankt Augustin 1**  
 Telefon: 02241-14-2494

**Einsendeschluß ist der 11.11.92**

(Datum des Poststempels). Verspätete Einsendungen können nicht berücksichtigt werden. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen. Die Einsendungen werden nicht zurückgegeben. Der Veranstalter erhält das Recht, die Beiträge in geeigneter Form zu veröffentlichen.

#### Buchtip

Im Klett-Verlag ist folgende Buchreihe erschienen (ISBN 3-12-710750-1):  
 Peter Heyderhoff (Hrsg.):  
 Bundeswettbewerb Informatik  
 Aufgaben und Lösungen  
 Bände 1, 2, 3, 4, 5