

Landnahme

Als der Westen noch wild war, konnte man sich seinen Traum von der kleinen Farm auf der Pflaie leicht erfüllen. Man musste nur das gewünschte Stück Land innerhalb von 24 Stunden zu Fuß umrunden und seinen Anspruch bei der Bürgermeisterin anmelden.

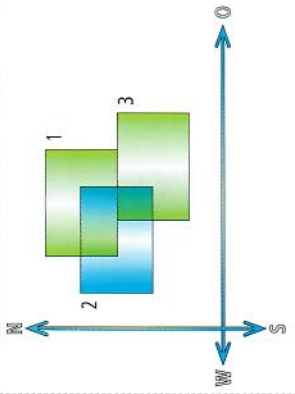
Da ihr bereits der Betrieb des Saloons genug Kopfzerbrechen machte, überließ die Bürgermeisterin dem Hilfsheirft, die Umrundungen zu kontrollieren und die Ansprüche zu bearbeiten. Er könne zu allem Ja und Amen sagen und müsse nur darauf achten, keinen Morgen Land ein zweites Mal zu vergeben. Der alte Knabe hatte zwar einst als Commodore in der Navy gedient, war beim Rechnen aber nie der Flotteste gewesen. Deshalb hatte die Bürgermeisterin kurzerhand beschlossen, nur rechtckige und genau den Himmelsrichtungen nach ausgerichtete Claims anzunehmen.

Junioraufgabe 1

Schreibe das Programm, das der alte Commodore gern gehabt hätte. Es liest als Eingabe eine Liste von Rechtecken in der Pflaie. Jedes gegeben durch die Koordinaten von zwei sich gegenüberliegenden Ecken, und gibt die Liste wieder aus, wobei jedes Rechteck korrekt als „genehmigt“ oder „abgelehnt“ gekennzeichnet ist. Genehmigt werden soll jedes Rechteck, das sich mit keinem früher genehmigten Rechteck überschneidet.

Ein Beispiel (mit Abbildung):

Eingabe	Ausgabe
2 3 5 5	2 3 5 5 genehmigt
1 2 4 4	1 2 4 4 abgelehnt
3 1 6 3	3 1 6 3 genehmigt



Freiwillige Zusatzaufgabe, ohne Einfluss auf die Bewertung:

Erstelle eine nette Visualisierung der Landnahme.

Kassiopeia

In Quadratrien ist das Land in schwarze und weiße quadratische Felder einheitlicher Größe aufgeteilt. Auf jedem weißen Feld steht eine Pflanze, aus der täglich ein Blatt sprießt.

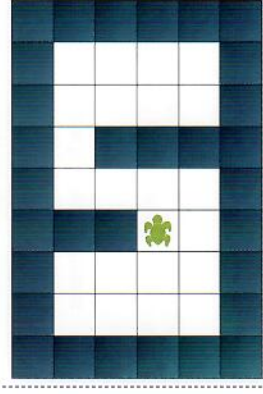
Die Schildkröte Kassiopeia lebt schon seit vielen Jahren von diesen Blättern.

Jeden Tag muss sie alle Blätter fressen, um zu überleben. Also muss sie jedes weiße Feld besuchen. Die schwarzen Felder heißen sich unter der Sonne so sehr auf, dass sie diese nicht betreten kann. Von einem weißen Feld kann sie in einem Schritt zu jedem in nördlicher, südlicher, östlicher oder westlicher Richtung benachbarten weißen Feld gelangen.

Junioraufgabe 2

Schreibe ein Programm, das für eine Version von Quadratrien ausgibt, ob Kassiopeia alle weißen Felder erreichen kann, ohne ein schwarzes Feld zu überqueren.

Für das folgende Beispiel ist die richtige Ausgabe „Ja“.



Wende dein Programm mindestens auf die Beispiele an, die du unter bundesswettbewerb-informatik.de findest, und dokumentiere jeweils das Ergebnis.

Kassiopeias Weg

Aufgabe 1

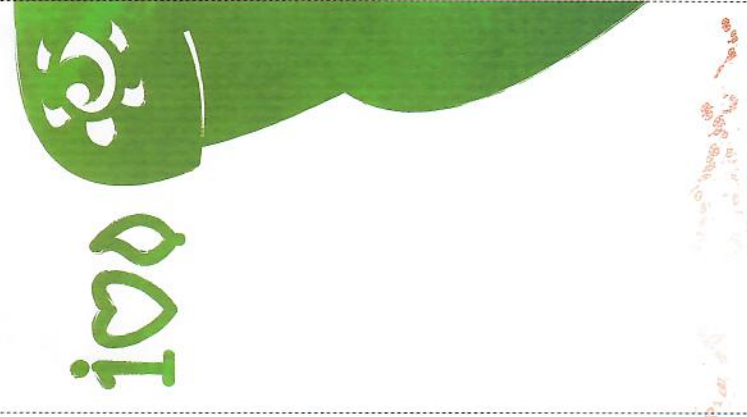
Löse zunächst die Junioraufgabe 2.

In bestimmten Jahreszeiten enthalten die Blätter auf den weißen Feldern sehr wenige Nährstoffe. Kassiopeia verbraucht daher beim Überqueren eines Feldes die dort aufgenommene Energie und kann es sich nicht leisten, ein Feld zu überqueren, das sie bereits abgefressen hat.

Erweitere dein Programm. Es soll herausfinden, ob es einen Weg für Kassiopeia gibt, auf dem sie von ihrer Startposition aus alle weißen Felder genau einmal betritt. Falls ja, soll das Programm einen solchen Weg ausgeben. Verwende dabei die Buchstaben N, S, O und W für die Himmelsrichtungen. Für das obige Beispiel wäre Folgendes eine mögliche richtige Ausgabe:

WNWNSSSOOONNNNOOSSSWNN

Wende dein Programm mindestens auf die Beispiele an, die du unter bundesswettbewerb-informatik.de findest, und dokumentiere jeweils das Ergebnis.



Ameisenfutter

Auf der Futtersuche krabbeln Ameisen von ihrem Nest aus in eine zufällige, sich ständig ändernde Richtung. Finden sie auf ihrem Weg eine Futterquelle (z.B. ein Zuckerhäufchen), nehmen sie eine Portion des Futters auf und bringen sie entlang dieses Stracks zum Nest. Dabei sondern sie entlang dieses Weges einen Duftstoff (ein Pheromon) ab.

Die Pheromonspuren helfen den anderen Ameisen, Futterquellen zu finden. Falls die Ameisen auf ihrer zufälligen Suche den Duftstoff bemerken, folgen sie der Duftspur. Die abgesonderten Pheromone verdunsten allerdings nach einer gewissen Zeit. Wenn die Futterquelle erschöpft ist, verschwindet also nach einiger Zeit der Duftstoff und die Ameisen suchen neue Wege.

Simuliere die Ameisen-Futtersuche im Computer. Nimm dazu an, dass sich 100 Ameisen im Nest in der Mitte eines in 500 x 500 Felder eingeteilten Areal befinden. Die Pheromonspuren werden durch „Duftpunkte“ auf den Feldern modelliert. In dem Areal gibt es fünf zufällig verteilte Futterquellen mit jeweils 50 Portionen Futter.

Jede einzelne Ameise verhält sich dabei wie folgt:

- > Wenn die Ameise einen Futterplatz gefunden hat, nimmt sie eine Portion Futter auf.
- > Wenn sie sich im Nest befindet und Futter hat, legt sie dieses ab.
- > Wenn sie sich auf einem beliebigen Feld befindet und Futter hat, erhöht sie die Pheromonzentrations dieses Feldes, indem sie einen Duftpunkt hinzufügt. Anschließend bewegt sie sich auf das direkt angrenzende Feld in Richtung zum Nest.
- > Wenn sie kein Futter hat, untersucht sie die Pheromonzentrations aller angrenzenden Felder und läuft in Richtung der stärksten Konzentration weiter weg vom Nest. Falls in den angrenzenden Feldern keine Duftpunkte zu finden sind, bewegt sie sich auf ein zufällig gewähltes dieser Felder.

Aufgabe 2

Schreibe ein Programm zur Simulation der Ameisenfuttersuche, das Ameisen, Nest, Futterquellen und Duftspuren graphisch auf dem Bildschirm darstellt.

Erweitere dein Programm so, dass es auch für verschiedene Werte von Ameisen, Nestposition, Futterquellen und Verdunstungszeit verwendet werden kann.

Zeigen sich für bestimmte Werte besondere Effekte?

Flaschenzug

Familie Soda beginnt einen 14-tägigen Abenteuerurlaub. Ziel ist die trinkwasserlose, unbewohnte Insel Drøgø, deren Küste ringsherum sehr steil ist. Frühere Urlauber haben bereits einen Flaschenzug installiert, mit dem die vielen benötigten Getränkeflaschen nach oben gezogen werden können. Zum Glück stehen auch viele Behälter mit genügend Platz für alle Flaschen zur Verfügung, damit mehrere Flaschen auf einmal transportiert werden können.

Während die Eltern die mitgebrachten Flaschen auf Behälter verteilen, überlegen ihre Kinder Cora und Linus, wie viele Möglichkeiten es wohl insgesamt gibt, die Flaschen auf die Behälter zu verteilen.

Bei sieben Flaschen und zwei Behältern, von denen in den einen drei und in den anderen fünf Flaschen passen, gibt es genau zwei Möglichkeiten: Der kleinere Behälter ist entweder ganz voll oder enthält genau zwei Flaschen. Auf drei Behälter mit Platz für genau zwei, drei und vier Flaschen lassen sich die sieben Flaschen auf genau sechs Arten verteilen.

Aufgabe 3

Schreibe ein Programm, das eine Anzahl N von Flaschen, eine Anzahl k von Behältern und die Fassungsvermögen der Behälter einliest und berechnet, auf wie viele Arten die Flaschen verteilt werden können. Die Flaschen sind nicht unterscheidbar, aber die Behälter sind es, auch wenn sie gleich groß sind.

Wende dein Programm mindestens auf die Beispiele an, die du unter bundesswettbewerb-informatik.de findest, und dokumentiere jeweils das Ergebnis.

