

Luftballons



LAMA

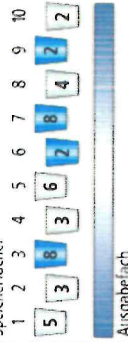


Wie kommen in jede Packung immer gleich viele Luftballons? Das ist gar nicht so einfach! Gegenstand dieser Aufgabe ist eine einfache Luftballonverpackungsmaschine¹⁾ (LVM). Sie hat 10 Speicherfächer sowie ein Ausgabefach und unterstützt folgende Operationen:

- > FACH(*i*): Entleert das *i*-te Speicherfach in das Ausgabefach und füllt das Speicherfach mit einer wechselnden Anzahl von Luftballons neu.
- > VERPACKEN(): Entleert das Ausgabefach und verpackt die darin enthaltenen Luftballons.

Jede Packung soll möglichst 20 Luftballons enthalten. Weniger Ballons würden zu Reklamationen führen; mehr Ballons sind kostenträchtig, aber notfalls akzeptabel.

Speicherfächer



Ausgabefach

Oben siehst du die LVM mit gefüllten Speicherfächern. Durch die Operationen

FACH(6), FACH(7), FACH(9), FACH(3),
VERPACKEN()

werden genau $2 + 8 + 2 + 8 = 20$ Luftballons verpackt.

Junioraufgabe 1

Schreibe ein Programm, das eine LVM simuliert und so steuert, dass jede Packung mindestens 20 und möglichst genau 20 Luftballons enthält. Gehe davon aus, dass zu Beginn alle Fächer leer sind. Simuliere die Operation FACH(*i*) mit Hilfe einer Füllfolge, das ist eine Folge von Zahlen: Die nächste noch nicht benutzte Zahl in dieser Folge gibt an, mit wie vielen Ballons das *i*-te Fach nach dem Entleeren neu gefüllt wird.

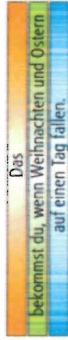
Unter bundeswettbewerb-informatik.de findest du einige Beispiel-Füllfolgen. Dein Programm soll für jedes Beispiel die durchgeführten Operationen, die Zahl der produzierten Packungen sowie die Zahl der insgesamt verbrauchten Ballons übersichtlich ausgeben.

¹⁾ In der Sendung mit der Maus kann man sehen, wie eine wirkliche Luftballonverpackungsmaschine (LVM) funktioniert: <http://bit.ly/29PWZhX>

Sprichwort



Zur Weihnachtszeit äußert Christian immer sehr kostspielige Wünsche. Die Standardantwort seiner Mutter ist dann die Redensart:



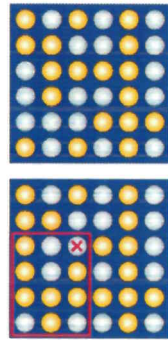
Ostern liegt immer in den Monaten März und April, aus Sicht der Mutter also in sicherem Abstand von Weihnachten. Sein Freund Igor erzählte Christian aber von Kurzem, dass die orthodoxe Kirche ihr Weihnachtsfest erst am 7. Januar feiert. Der Grund ist, dass diese Kirche einem anderen Kalender folgt. Christian fragt sich nun, ob nicht wenigstens das orthodoxe Weihnachtsfest und das katholische und protestantische Osterfest (Ostersonntag) am gleichen Tag stattfinden können.

Aufgabe 1

Informiere dich über die Kalendersysteme (Stichworte: der gregorianische und der julianische Kalender) und erkläre, warum Christians Hoffnung berechtigt scheint.

Rechne mit einem Computerprogramm aus, wann das orthodoxe Weihnachtsfest und das katholische und protestantische Osterfest zum ersten Mal am gleichen Tag stattfinden.

Nun ging es Christian eigentlich um Weihnachtsgeschenke. Also interessiert ihn, wann das katholische und protestantische Weihnachtsfest (1. Weihnachtstag) mit dem orthodoxen Osterfest zusammenfällt. Wann wird das zum ersten Mal geschehen?



Rhinozellant



Im Urwald von Informatien ist ein Rhinozellant gefunden worden. Die Forscher sind begeistert: Zum ersten Mal seit Jahrhunderten wurde ein bislang unbekanntes Großtier entdeckt. Es stellt sich die Frage, warum diese Tiere solange verborgen geblieben sind. Offenbar verfügen sie über einen besonders guten Tarnmechanismus.

Nachdem die ersten Rhinozellanten in einen Zoo gebracht wurden, stellten die Tierpfleger fest, dass diese – ähnlich wie Chamäleons – die Farbe ihrer Haut an beliebige Umgebungen anpassen können. Wenn ein Rhinozellant merkt, dass es beobachtet wird, nimmt jede seiner Hautschuppen die Umgebungsfarbe der dem Betrachter gegenüberliegenden Körperseite an. Dadurch wird es für den Beobachter quasi „durchsichtig“.

Mit modernen Digitalkameras ist es allerdings möglich, Rhinozellanten zu erkennen: Wenn die Auflösung nur hoch genug ist, wird jede Hautschuppe durch mehrere nebeneinander liegende Pixel dargestellt. Weil alle diese Pixel dieselbe Farbe abbilden, haben sie genau die gleiche Farbe. Dadurch kann man feststellen, welche Pixel in einem Bild möglicherweise einen Rhinozellanten darstellen.

Es sollen nun mehrere Fotos aus dem Rhinozellantenwald geprüft werden, ob darauf vielleicht ein Rhinozellant abgebildet ist.

Aufgabe 2

Erstelle ein Programm, das diejenigen Pixel eines Bildes weiß färbt, die zu einem Rhinozellanten gehören könnten.

Unter bundeswettbewerb-informatik.de sind einige Fotos zur Verfügung gestellt. Auf welchen ist ein Rhinozellant abgebildet?



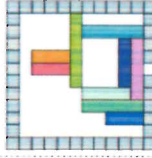
Rotation



Ein mechanisches Puzzle besteht aus einem quadratischen Rahmen, der Stäbchen verschiedener Farben enthält und an einer Stelle offen ist. Der Rahmen kann jeweils um 90° nach links oder rechts gedreht werden. Durch die Schwerkraft gleiten dann die Stäbchen nach unten, ohne ihre Ausrichtung zu verändern, bis sie auf ein Hindernis stoßen.

Ziel ist es, irgendein Stäbchen mit möglichst wenig Drehungen aus dem Rahmen herauszubekommen. Im Beispiel unten* siehst du, wie die Stäbchen in einer Puzzleaufgabe auf sechs aufeinanderfolgende Drehungen reagieren. Am Ende gleitet ein Stäbchen aus dem Rahmen.

Auch diese Puzzleaufgabe hat eine Lösung:



Es kann aber auch vorkommen, dass es keine Möglichkeit gibt, irgendein Stäbchen herauszubekommen, da immer etwas im Weg ist.

Aufgabe 3

Eine Puzzleaufgabe ist durch die Anzahl und anfängliche Lage der Stäbchen im Rahmen, die Größe des Rahmens und die Lage der offenen Stelle im Rahmen gegeben. Schreibe ein Programm, das eine solche Aufgabe aus einer Datei einlesen kann und dann entweder löst und dazu eine kürzestmögliche Folge von Drehungen ausgibt oder meldet, dass es keine Lösungsmöglichkeit gibt.

Unter bundeswettbewerb-informatik.de findest du einige Beispielaufgaben und eine Beschreibung des Eingabeformats. Wende dein Programm mindestens auf diese Beispiele an und dokumentiere jeweils das Ergebnis.



Bundeswettbewerb
Informatik