

INFORMATIK-BIBER

AUFGABEN UND LÖSUNGEN 2015



Informatik-Biber

informatik-biber.de



Herausgeber:
Wolfgang Pohl, BWINF
Hans-Werner Hein, BWINF
Katja Sauerborn, BWINF

BUNDES
WEIT
INFORMATIK
NACHBUCHS
FESTWERN

Der Aufgabenausschuss Informatik-Biber 2015

Christiane Beyer, Rhein-Sieg-Gymnasium Sankt Augustin
Hans-Werner Hein, BWINF Bonn
Ulrich Kiesmüller, Simon-Marius-Gymnasium Gunzenhausen
Wolfgang Pohl, BWINF Bonn
Kirsten Schlüter, St.-Emmeram-Realschule Aschheim
Nicole Schulte, Petrus-Legge-Gymnasium Brakel
Michael Weigend, Holzkamp-Gesamtschule Witten

Die deutschsprachigen Fassungen der Aufgaben wurden auch in Österreich und der Schweiz verwendet. An ihrer Erstellung haben mitgewirkt:

Wilfried Baumann, Österreichische Computer Gesellschaft
Ivo Blöchliger, Kantonsschule am Burggraben St. Gallen
Christian Datzko, Wirtschaftsgymnasium und Wirtschaftsmittelschule Basel
Susanne Datzko, freischaffende Grafikerin, Basel
Hanspeter Erni, SVIA, PH Luzern
Jürgen Frühwirth, GWIKU-18, Wien
Gerald Futschek, Technische Universität Wien
Peter Garscha, Technische Universität Wien
Corinne Huck, Wirtschaftsgymnasium Basel
Bernd Kurzmann, BG / BRG / WISKU 11, Wien
Roman Ledinsky, Technische Universität Wien
Julien Ragot, Sek. Informatik-Lehrer, Schule Sarnen, Obwalden
Thomas Simonsen, Student Pädagogische Hochschule Nordwestschweiz

Der Informatik-Biber

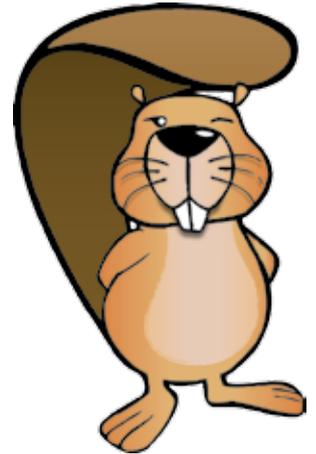
ist ein Projekt der Bundesweiten Informatikwettbewerbe (BWINF).
BWINF ist eine Initiative der Gesellschaft für Informatik (GI),
des Fraunhofer-Verbunds IuK-Technologie und
des Max-Planck-Instituts für Informatik.
BWINF wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
gefördert. Die Bundesweiten Informatikwettbewerbe gehören zu den
von den Kultusministerien empfohlenen Schülerwettbewerben.

Einleitung

Der Informatik-Biber ist ein Online-Test mit Aufgaben zur Informatik. Er erfordert Köpfchen, aber keine Vorkenntnisse.

Der Informatik-Biber will das allgemeine Interesse für das Fach Informatik wecken und gleichzeitig die Motivation für eine Teilnahme am Bundeswettbewerb Informatik stärken. Schülerinnen und Schüler, die mehr wollen, sind herzlich eingeladen, sich anschließend am Bundeswettbewerb Informatik zu versuchen (siehe Seite 5).

Der Informatik-Biber findet jährlich im November statt. An der 9. Austragung im Jahr 2015 beteiligten sich 1.381 Schulen mit 248.092 Schülerinnen und Schülern.



Der deutsche Informatik-Biber ist Partner der internationalen Initiative Bebras (siehe Seite 4). 2015 nahmen über eine Million Schülerinnen und Schüler aus 39 Ländern daran teil.

Von den Teilnehmenden wurden neben den herkömmlichen Desktops und Laptops vermehrt auch Tablets eingesetzt. Die Möglichkeit, in Zweiertteams zu arbeiten, wurde gern genutzt. Die Hälfte der Antworteingaben waren noch multiple-choice, verschiedene andere Interaktionsformen machten die Bearbeitung abwechslungsreich. Der Umgang mit dem Wettbewerbssystem konnte in den Wochen vorher beim Schnupperbiber ausprobiert werden.

Der Informatik-Biber 2015 wurde in vier Altersgruppen durchgeführt: Stufen 5 bis 6, 7 bis 8, 9 bis 10 und 11 bis 13. In jeder Altersgruppe waren innerhalb von 40 Minuten 15 Aufgaben zu lösen, jeweils fünf davon in den drei Schwierigkeitsstufen leicht, mittel und schwer. An ausgewählten Schulen fand ein Testlauf mit Aufgaben für die Stufen 3 bis 4 statt.

Die 45 Aufgaben des Informatik-Biber 2015 sind auf Seite 6 gelistet, nach ungefähr steigender Schwierigkeit und mit einer informatischen Klassifikation ihres Aufgabenthemas.

Ab Seite 7 folgen die Aufgaben nach ihrem Titel alphabetisch sortiert. Im Kopf sind die zugeordneten Altersgruppen und Schwierigkeitsgrade vermerkt. Eine kleine Flagge gibt an, aus welchem Bebras-Land die Idee zu dieser Aufgabe stammt. Die Kästen am Seitenende enthalten Erläuterungen zu den Lösungen und Lösungswegen sowie eine kurze Darstellung des Aufgabenthemas hinsichtlich seiner Relevanz in der Informatik.

Die Veranstalter bedanken sich bei allen Lehrkräften, die mit einem weit über die Pflichten hinausgehenden Engagement es ihren Klassen und Kursen möglich gemacht haben, den Informatik-Biber zu erleben.

Wir laden die Schülerinnen und Schüler ein, auch am 7. bis 11. November 2016 wieder beim Informatik-Biber mitzumachen. Der Informatik-Biber wird dann 10 Jahre alt.

NEU! Nun können auch die 3. und 4. Klassen dabei sein. Herzlich willkommen!

Bebras: International Challenge on Informatics and Computational Thinking



Der österreichische Biber

Der deutsche Informatik-Biber ist Partner der internationalen Initiative Bebras. 2004 fand in Litauen der erste Bebras Challenge statt. 2006 traten Estland, Niederlande und Polen der Initiative bei, und auch Deutschland veranstaltete im Jahr der Informatik als „El:Spiel blitz!“ einen ersten Biber-Testlauf. Seitdem kamen viele Bebras-Länder hinzu. Zum Drucktermin sind es weltweit 39, und weitere Länderteilnahmen sind in Planung. Insgesamt hatte der Bebras Challenge 2015 über eine Million Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

Die Bebras-Community erarbeitet jedes Jahr auf einem Workshop anhand von Vorschlägen der Länder eine größere Auswahl möglicher Aufgabenideen. Die 45 Aufgabenideen des Informatik-Biber 2015 stammen aus 19 Ländern: Belgien, Deutschland, Frankreich, Japan, Kanada, Litauen, Malaysia, Niederlande, Österreich, Russland, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Südafrika, Tschechien, Türkei, Ukraine und Ungarn.



Der malaiische Biber



Der Biber der USA

Deutschland nutzt zusammen mit einer Vielzahl anderer Länder zur Durchführung des Informatik-Biber ein gemeinsames Online-System. Dieses „International Bebras Challenge System“ wird von der niederländischen Firma Eljakim IT betrieben und fortentwickelt.

Informationen über die Aktivitäten aller Bebras-Länder finden sich auf der Website **bebras.org**.



Bundeswettbewerb Informatik



Talente zu entdecken und zu fördern ist Ziel dieses Leistungswettstreits, an dem jährlich über 1.000 junge Menschen unter 21 Jahren teilnehmen. Allen Teilnehmern stehen weitergehende Fördermaßnahmen offen, die Sieger werden ohne Aufnahmeverfahren in die Studienstiftung des deutschen Volkes aufgenommen.

LANGE TRADITION, HOHE QUALITÄT

Der Bundeswettbewerb Informatik (BwInf) wurde 1980 von der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) auf Initiative von Prof. Dr. Volker Claus ins Leben gerufen. Ziel des Wettbewerbs ist, das Interesse an Informatik zu wecken und zu intensiver Beschäftigung mit ihren Inhalten und Methoden sowie den Perspektiven ihrer Anwendung anzuregen. Er gehört zu den bundesweiten Schülerwettbewerben, die von den Kultusministerien der Länder empfohlen werden. Der Bundeswettbewerb Informatik ist der traditionsreichste unter den Bundesweiten Informatikwettbewerben (BWINF), zu denen auch der Informatik-Biber gehört. Gefördert wird er, wie BWINF insgesamt, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und steht unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten. Träger von BWINF sind die Gesellschaft für Informatik, der Fraunhofer-Verbund IuK-Technologie und das Max-Planck-Institut für Informatik.



START UND ZIEL IM SEPTEMBER

Der Wettbewerb beginnt jedes Jahr im September, dauert etwa ein Jahr und besteht aus drei Runden. Die Aufgaben der ersten und zweiten Runde werden zu Hause selbstständig bearbeitet, einzeln oder in einer Gruppe. An der zweiten Runde dürfen jene teilnehmen, die wenigstens drei Aufgaben weitgehend richtig gelöst haben. In der zweiten Runde ist dann eigenständiges Arbeiten gefordert. Die ca. dreißig bundesweit Besten werden zur dritten Runde, einem Kolloquium, eingeladen.

INTERNATIONALE INFORMATIK-OLYMPIADE

Die Jüngeren unter den Finalisten können sich in mehreren Trainingsrunden und Vorbereitungswettbewerben im europäischen Ausland für das vierköpfige deutsche Team qualifizieren, das im Folgejahr an der Internationalen Informatik-Olympiade (IOI) teilnimmt.

LEBENSLANGE VERNETZUNG

Die mehr als 30 Jahrgänge von BwInf-Teilnehmenden bilden ein langfristig wachsendes Netzwerk, vor allem im BWINF Alumni und Freunde e. V. und innerhalb der Studienstiftung des deutschen Volkes. Erste Anknüpfungspunkte bieten auch „BwInf – Informatik erleben“ bei Facebook, das Informatik-Jugendportal Einstieg Informatik und die Website des Bundeswettbewerb Informatik.

Aufgabenliste

Dies sind die 45 Aufgaben des Informatik-Biber 2015, gelistet nach ungefähr steigender Schwierigkeit und mit einer informatischen Klassifikation ihres Aufgabenthemas:

TITEL	THEMA	SEITE
Links um!	Programmieren, Zustände, Handlungen	37
Sparsames Bewässern 1	Wissensrepräsentation, Simulation	52
Ballons	Datenstrukturen, Redundanz, Datensicherheit	10
Traumkleid 1	Programmieren, Logik, Bedingungen	60
Pilze finden	Programmiersprachen, grafische Symbolik, Bedeutung	41
Armbänder	Datenstrukturen, Mustererkennung	9
Knetetierchen 1	Modellierung, Graphen, Isomorphie	34
Biber-Bilder 1	Algorithmus, Objektorientierung, Datenkompression	12
Kransteuerung	Algorithmus, sequentiell, parallel	36
Datenrespekt	Datenschutz, Passwort, Ethik	25
Spiegelei	Bildinformation, Pixel	54
Sparsames Bewässern 2	Wissensrepräsentation, Simulation	53
Richtige Richtung	Ortsinformation, Navigation, GPS	46
Biber-Bilder 2	Algorithmus, Objektorientierung, Datenkompression	13
Cross-Country-Lauf	Programmieren, Debugging	19
Schwimmwettbewerb	Modellierung, Logik, Constraints	51
Traumkleid 2	Programmieren, Logik, Bedingungen	61
Knetetierchen 2	Modellierung, Graphen, Isomorphie	35
QB-Code	Codierung, Binäres Zahlensystem	44
Fair geteilt	Programmieren, Seiteneffekt	27
Biber-Hotel	Algorithmus, Suchen, balancierter Suchbaum	14
Mustermaler	Programmieren, Anweisungstypen	39
Mittagessen	Programmieren, Entscheidungs-Baum	38
Dambau	Algorithmus, Optimierung, kürzester Weg	21
Bühnenlicht	Modellierung, Farbinformation, RGB	16
Chakhokhbili	Algorithmus, Parallelität, Scheduling	17
Alea iacta	Programmieren, IF-THEN-ELSE und CASE	7
Stapelrechner	Programmieren, Postfix-Notation	55
Welches Wort?	Kryptologie, Datensicherheit	63
Schnäppchen	Datensicherheit, Identität, Internet-Geschäfte	49
Felder bewässern	Algorithmus, gerichteter Graph	29
Besondere Fähigkeiten	Datenstrukturen, Objektorientierung, Vererbung	11
Stellas Sterne	Repräsentation, Vektorgrafik	56
Wörter-Wirrwarr	Modellierung, Graphen, Isomorphie	64
Das Feuerwerk 1	Codierung, Präfixcode, Datenkompression	22
Freunde-Fotos	Modellierung, Graphen, Soziales Netz	32
Schüsselfabrik	Algorithmus, Sortieren, Bubblesort	50
Piratenjagd	Graphen, Strategiespiele, Minimax	42
Weitergeben erlaubt?	Benutzerrecht, Creative Commons, Ethik	62
Der Magier	Modellierung, Graphen, Multigraph	26
Das Feuerwerk 2	Codierung, Präfixcode, Datenkompression	23
Stern-Mobiles	Rekursion, rekursive Definition, rekursive Struktur	57
Rückseite	Programmieren, Logik, Implikation, Aristoteles	48
RAID	Datensicherheit, Speichertechnologie,	45
Fleißiger Biber	Modellierung, Turingmaschine, Busy Beaver	30



3-4: –

5-6: –

7-8: schwer

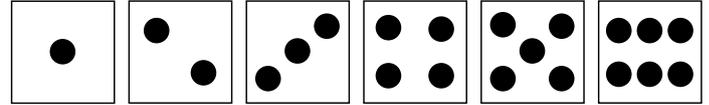
9-10: mittel

11-13: –



Alea iacta

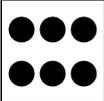
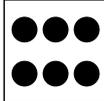
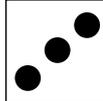
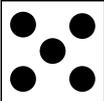
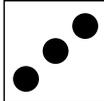
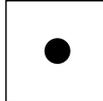
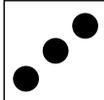
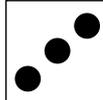
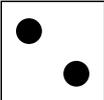
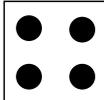
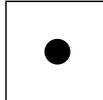
Nach der Schule gehen die jungen Biber gerne zusammen spielen.
Damit es keinen Streit gibt, wohin sie zum Spielen gehen, wird gewürfelt.
Der Würfel hat die Seiten 1 bis 6.



Die Entscheidung fällt nach dieser Regel:

1	WENN	der erste Wurf größer ist als der zweite Wurf,
2	DANN	spielen wir im Wald.
3	ANDERNFALLS WENN	der dritte Wurf kleiner ist als der erste Wurf,
4	DANN	spielen wir am Fluss.
5	ANDERNFALLS	spielen wir auf dem Sportplatz.

Welche Wurffolge wird die jungen Biber zum Sportplatz schicken?

- A) erster Wurf , zweiter Wurf , dritter Wurf 
- B) erster Wurf , zweiter Wurf , dritter Wurf 
- C) erster Wurf , zweiter Wurf , dritter Wurf 
- D) erster Wurf , zweiter Wurf , dritter Wurf 



3-4: –

5-6: –

7-8: schwer

9-10: mittel

11-13: –



Antwort C ist richtig:

Der erste Wurf 3 ist nicht größer als der zweite Wurf 3, also entscheidet das ANDERNFALLS in der Zeile 3.

Der dritte Wurf 3 ist nicht kleiner als der erste Wurf 3, also entscheidet das ANDERNFALLS in der Zeile 5 und schickt die jungen Biber auf den Sportplatz.

Die Wurffolgen A und D schicken die jungen Biber an den Fluss.

Die Wurffolge B schickt die jungen Biber in den Wald.

Das ist Informatik!

Das WENN-DANN-ANDERNFALLS ist eine in Programmiersprachen weit verbreitete Befehls-Struktur. Sie wird meist in ihrer englischen Form IF-THEN-ELSE gebraucht.

Das IF-THEN-ELSE entscheidet anhand der aktuellen Situation über die nächste Handlung eines Programms. Im IF-THEN-ELSE verzweigt das Verhalten eines Programms abhängig von vorherigen Ereignissen.

In der Informatik ist das IF-THEN-ELSE didaktisch problematisch. Mit seinem platonischen „tertium non datur“ suggeriert es, dass eine im Leben selten vorkommende Entscheidungs-Dualität der Normalfall sei. So verleitet es insbesondere Programmieranfänger zu dualen Simplifizierungen in den Weltmodellen ihrer Apps.

Erst mit der Benutzung von geschachtelten IF-THEN-ELSE-Strukturen, aber besser noch mit der Benutzung von CASE-Strukturen lehrt gute Informatik-Didaktik, dass es im Leben meist ein Drittes gibt, das man beim Programmieren nicht unsichtbar machen darf. Und ein Viertes, und ein Fünftes.



3-4: mittel

5-6: leicht

7-8: leicht

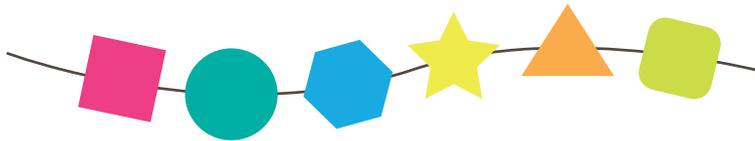
9-10: –

11-13: –



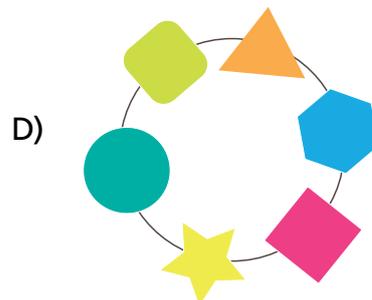
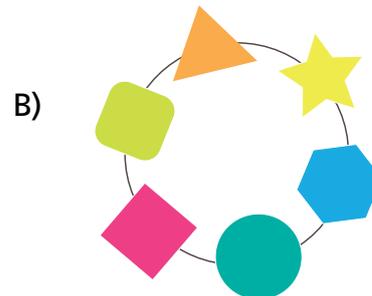
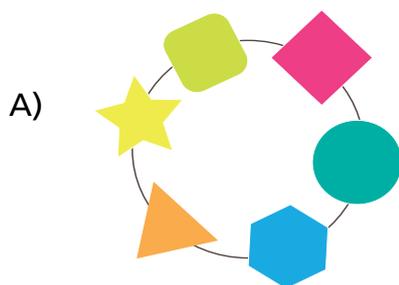
Armbänder

Leonie hat ein Armband aus verschiedenen Formen. Eines Tages reißt ihr Armband und lässt sich nicht mehr reparieren. Das gerissene Armband sieht so aus:



Leonie möchte genau so ein Armband wieder haben. Im Geschäft sieht sie vier verschiedene Armbänder.

Welches ist genau so wie Leonies gerissenes Armband?



Antwort B ist richtig.

Beim Armband B sind die Formen in der gleichen Reihenfolge wie beim gerissenen Armband. Im Armband A sind das orangene Dreieck und der gelbe Stern vertauscht. Im Armband C sind das orangene Dreieck und das blaue Sechseck vertauscht. Im Armband D sind unter anderem der gelbe Stern und der grüne Kreis an der falschen Stelle.

Das ist Informatik!

In der Informatik ist es hilfreich, wenn man Muster wieder erkennen kann. Spannend wird es, wenn man in Dingen Muster erkennen kann, die auf den ersten Blick unterschiedlich erscheinen. Das gilt auch beim Lösen von Problemen: Wenn man bei einem neuen Problem erkennt, dass es einem schon gelösten Problem ähnlich ist, kann man den Lösungsweg möglicherweise bei dem neuen Problem wieder verwenden.

Diese Biberaufgabe befasst sich mit einer einfachen strukturellen Mustererkennung. Es ist zu prüfen, welche der vier vorgeschlagenen Lösungen die geforderte Reihenfolge der Formen hat. Dabei ist es gleich, ob die Formen links herum oder rechts herum folgen. In der Informatik gibt es eine ganze Reihe von Algorithmen, die so etwas automatisch machen können. Mustererkennung wird zum Beispiel beim „Suchen und Ersetzen“ in Textverarbeitungsprogrammen gebraucht. Kompliziertere „reguläre Ausdrücke“ können gleich ganze Mengen von bestimmten Mustern erkennen.



Ballons

Im Ballongeschäft gibt es Ballons in drei unterschiedlichen Formen, auf denen Zahlen stehen:

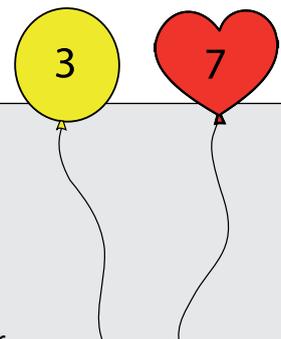
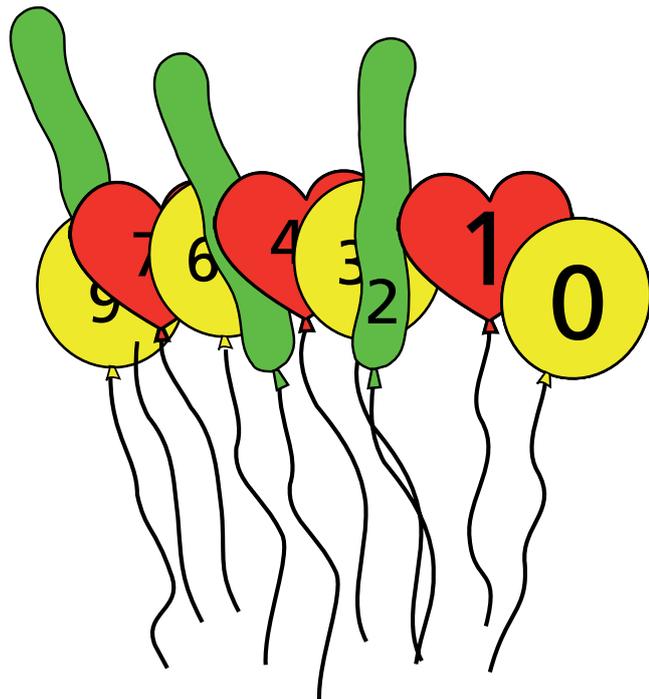
0 – Kugel, 1 – Herz, 2 – Schlange,
3 – Kugel, 4 – Herz, und so weiter.

Toms Mutter hat Geburtstag. Sie wird 37 Jahre alt.

Tom kauft zwei Ballons, die zusammen das Alter seiner Mutter anzeigen.

Welche Formen haben die zwei Ballons?

- A) Kugel und Herz
- B) Herz und Schlange
- C) Schlange und Kugel
- D) Herz und Herz



Antwort A ist richtig:

Kugel und Herz. Der Ballon mit der 3 ist eine Kugel und der Ballon mit der 7 ist ein Herz, wie man auf dem Bild sieht.

Das ist Informatik!

Jeder Ballon verbindet hier zwei ganz unterschiedliche Informationen: eine Ziffer (0, 1, 2, ...9) und eine Form (Kugel, Herz, Schlange). Zum Beispiel ist jeder Ballon mit einer 3 eine Kugel. Solche Zusatzinformationen verwendet man in der Informatik, um Daten vor Fälschung und versehentlicher Veränderung, etwa durch eine technische Störung, zu schützen.

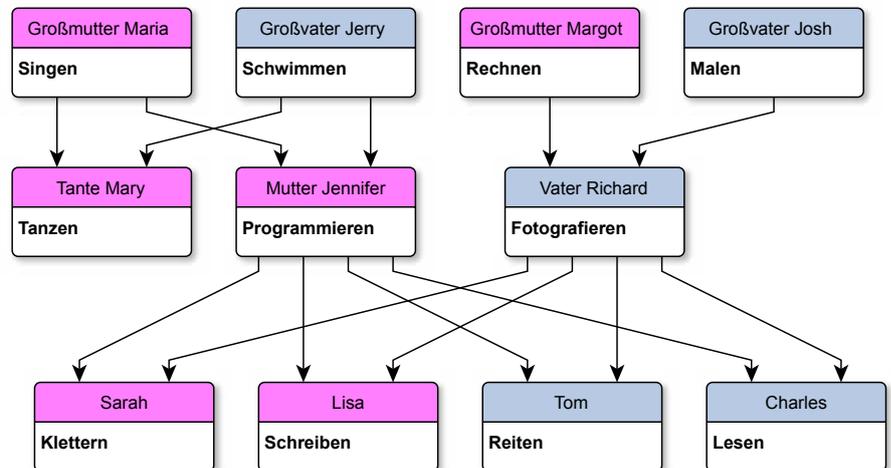
Wenn in unserer Biberaufgabe z. B. ein Ballon mit der Form einer Schlange auftaucht, der eine 3 trägt, dann weiß man, dass es sich um eine Fälschung handelt. Schlangen-Ballons tragen eine 2, 5 oder 8. In ähnlicher Weise werden im wirklichen Leben wichtige Daten mit Zusatzinformationen versehen. So haben zum Beispiel die ISBN-Nummer eines Buches oder die IBAN-Nummer eines Bankkontos bestimmte strukturelle Zusatzeigenschaften. So lassen sich fehlerhafte Nummern oder Lesefehler meist erkennen.



Besondere Fähigkeiten

In Lisas Familie hat jedes Mitglied besondere Fähigkeiten. Diese werden so vererbt, dass Töchter alle besonderen Fähigkeiten von ihren Müttern erben, während Söhne alle besonderen Fähigkeiten von ihren Vätern erben. Zusätzlich lernt jedes Mitglied eine neue besondere Fähigkeit.

Das Bild zeigt die besonderen Fähigkeiten von Sarah, Lisa, Tom und Charles, sowie die besonderen Fähigkeiten ihrer Vorfahren.



Die Mutter Jennifer beispielsweise hat von Großmutter Maria das Singen geerbt und neu das Programmieren gelernt.

Diese beiden besonderen Fähigkeiten vererbt sie

wiederum an Lisa, die zusätzlich neu das Schreiben lernt. Von ihrem Vater Richard oder ihren Großvätern Josh und Jerry erbt Lisa nichts. Lisa kann also singen, programmieren und schreiben.

Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

- A) Sarah kann schreiben, programmieren und singen.
- B) Tom erbt von seinem Großvater Jerry die besondere Fähigkeit Schwimmen.
- C) Tante Mary kann tanzen und schwimmen.
- D) Toms Fähigkeiten sind Reiten, Malen und Fotografieren.

Antwort D ist richtig:

Tom erbt das Malen von seinem Großvater Josh über seinen Vater Richard, er erbt das Fotografieren von seinem Vater Richard und erlernt neu selbst das Reiten.

Antwort A ist falsch, denn Sarah kann das Schreiben nicht von ihrer Schwester Lisa erben.

Antwort B ist falsch, denn Tom kann (als Sohn) nichts von seiner Mutter Jennifer erben; schon seine Mutter Jennifer kann als Tochter des Großvaters Jerry das Schwimmen nicht erben.

Antwort C ist falsch, denn Tante Mary erbt nicht (als Tochter) die besondere Fähigkeit Schwimmen von ihrem Vater.

Das ist Informatik!

Vererbung ist ein wichtiger Teil der Objektorientierten Modellierung. Allgemeinere Klassen von Objekten (Oberklassen) mit bestimmten Eigenschaften vererben diese Eigenschaften an spezialisiertere Klassen von Objekten (Unterklassen). Diese Biberaufgabe spielt mit Varianten des „klassischen“ Vererbens. So werden nicht alle Eigenschaften vererbt, sondern, nach einer einschränkenden Regel, nur die zur Regel passenden.

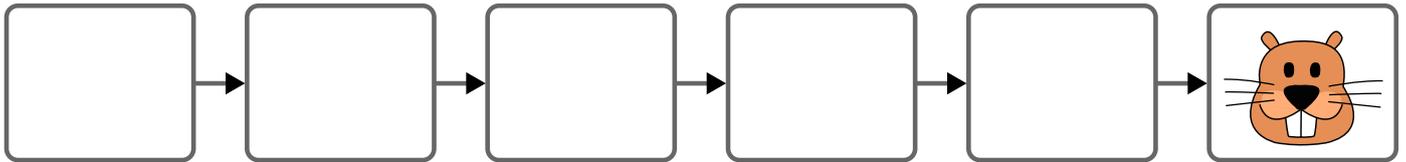
Bei einer strengen Klassen-Hierarchie hat jede Klasse höchstens eine direkte Oberklasse. Hat eine Klasse aber mehr als eine direkte Oberklasse, findet eine Mehrfachvererbung statt. Danach sieht auch unsere Klassen-Hierarchie aus, aber die – für die Aufgabe interessante – Regel macht das Prinzip zunichte. Bei ernsthaften Anwendungen sollte man zugunsten von Klarheit und Übersichtlichkeit auf solche Spezialitäten besser verzichten.



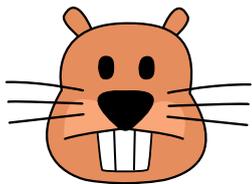
Biber-Bilder 1

Ziehe die Biber-Bilder in die Rahmen!

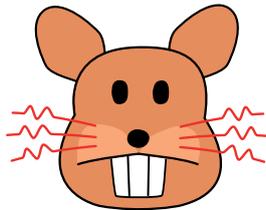
Von einem Bild zum nächsten darf sich nur eine Sache ändern:
Barthaare, Mund, Nase, Ohren oder Zähne.



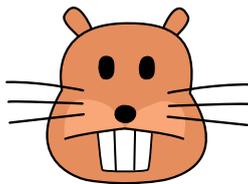
A



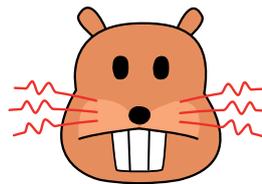
B



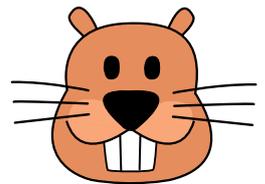
C



D



E

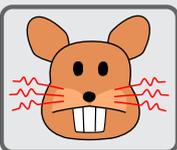


So ist es richtig:

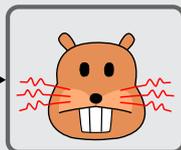
Die Biber-Bilder müssen so angeordnet sein:

Von einem Bild zum nächsten ändert sich immer nur ein Merkmal:

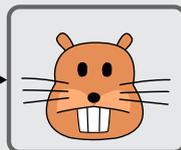
1



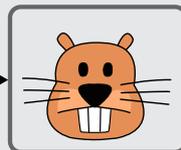
2



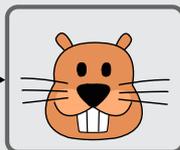
3



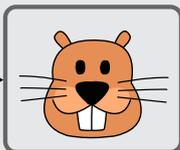
4



5



6



1 → 2: Die Ohren werden kleiner.

2 → 3: Die Barthaare werden gerade-schwarz.

3 → 4: Die Nase wird größer.

4 → 5: Der Mund ändert sich zu einem Lächeln.

5 → 6: Die Anzahl der Zähne verringert sich von 3 auf 2



3-4: –

5-6: mittel

7-8: leicht

9-10: –

11-13: –

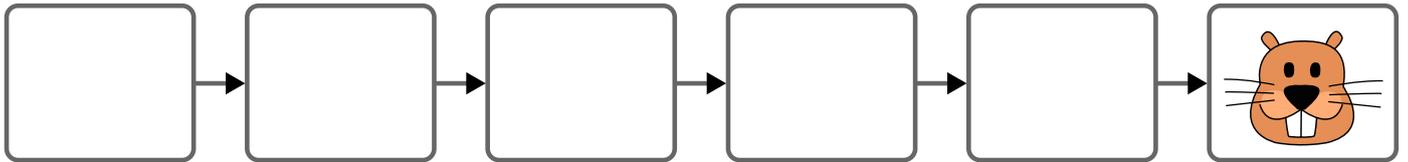
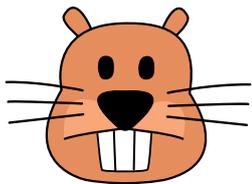
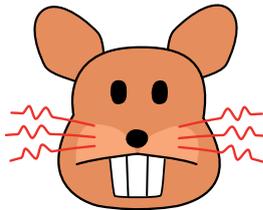
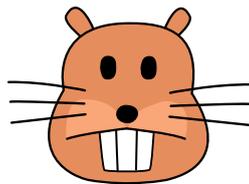
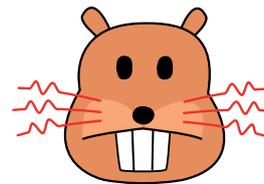
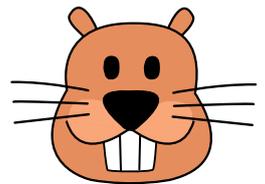


Biber-Bilder 2

Aus sechs Biber-Bildern soll eine Animation entstehen.

Dazu müssen die Bilder so angeordnet werden, dass sich von einem Bild zum nächsten nur ein Merkmal ändert: Barthaare, Mund, Nase, Ohren und Zähne.

Das letzte Bild steht schon fest.

**A****B****C****D****E**

Ziehe die Biber-Bilder in die Rahmen und ordne sie richtig an!

Das ist Informatik!

Die Biber-Bilder und auch die Unterschiede zwischen den Bildern lassen sich leicht beschreiben, denn die einzelnen Merkmale und deren Eigenschaften sind genau festgelegt:

Barthaar: kraus-rot oder gerade-schwarz

Mund: neutral oder lächelnd

Nase: klein oder groß

Ohren: klein oder groß

Zähne: 2 oder 3

Das Bild 1 in der Lösung lässt sich so beschreiben:

Ohren: groß, Mund: neutral, Nase: klein, Zähne: 3, Barthaar: kraus-rot

In den einzelnen Bildern eines computeranimierten Films kann es viele Objekte geben. Wenn deren Merkmale und Eigenschaften genau festgelegt sind, muss man nicht alle Bilder des Films speichern. Es genügt dann, die Unterschiede zwischen aufeinander folgenden Bildern mit Hilfe der Merkmale und Eigenschaften festzuhalten. Auch bei der Speicherung „echter“ Filme ist es geschickt, nur Unterschiede zwischen den Bildern festzuhalten. Es gibt dann aber keine dem Computer bekannten Objekte, Merkmale und Eigenschaften, sondern nur die einzelnen Pixel, in denen sich die Bilder unterscheiden. Das macht die Sache komplizierter.



3-4: –

5-6: schwer

7-8: mittel

9-10: –

11-13: –



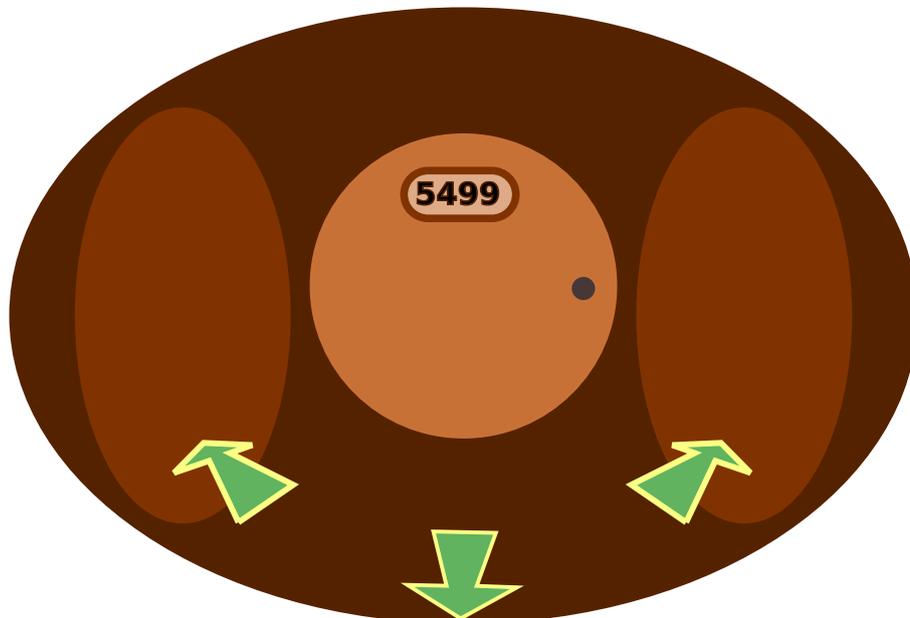
Biber-Hotel

Die Biber haben aus einem großen Bau ein Hotel gemacht. Es hat viele Kammern. Von jeder Kammer aus kann man über Gänge nach links, nach rechts oder zurück gehen, um andere Kammern zu finden.

Damit man sich nicht verläuft, haben die Biber den Kammern Nummern gegeben. Dabei haben sie eine Regel befolgt, die mit den Richtungen links und rechts zu tun hat. Wegen dieser Regel können nahe beieinander liegende Kammern sehr unterschiedliche Nummern haben.

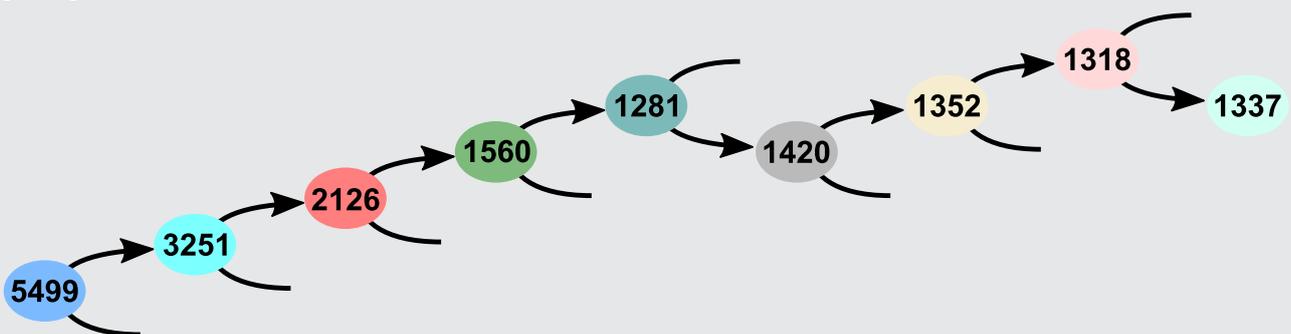
Finde die Kammer mit der Nummer 1337 !

Klicke auf die Gänge (die grünen Pfeile), um dich von einer Kammer aus nach links, nach rechts oder zurück zu bewegen.



**So ist es richtig:**

Bei der Vergabe der Nummern haben die Biber diese Regel befolgt: Um von einer Kammer aus eine Kammer mit niedrigerer Nummer zu finden, muss man den Gang nach links gehen, sonst nach rechts. Wenn man diese Regel erkannt hat, ist es nicht schwer, das gesuchte Zimmer zu finden. Von der Kammer mit Nummer 5499 aus verläuft der Weg zur Kammer 1337 so durch die Gänge wie im Bild gezeigt:

**Das ist Informatik!**

Das haben die Biber gut gemacht: Auf der Suche nach einer bestimmten Kammer kann man sich immer sicher sein, ob man nach links oder rechts gehen muss. Und bei jeder Entscheidung zwischen rechts und links wird nicht nur eine Kammer von der weiteren Suche ausgeschlossen, sondern im besten Fall etwa die Hälfte aller Kammern. Lägen die Kammern alle an einem einzigen langen Gang statt an den vielen nach rechts und links verzweigenden Gängen, müsste man bei jeder einzelnen Kammer schauen, ob sie die richtige ist – und würde für die Suche viel länger benötigen.

In Computersystemen kann man Daten auf die gleiche schlaue Weise speichern. Die Informatik spricht dann von einem binären Suchbaum. Mit dessen Hilfe lässt sich z. B. aus einer Million Telefonnummern in etwa 20 Schritten die richtige finden. Damit das wirklich so gut klappt, müssen die Daten aber gut im Suchbaum verteilt sein. In der Informatik heißt das „balanciert“.



Bühnenlicht

Drei Scheinwerfer beleuchten die Bühne. Einer strahlt rot, einer grün und einer blau. Die Farbe des Bühnenlichts mischt sich aus den Farben der Scheinwerfer, die gerade eingeschaltet sind. Die Tabelle zeigt alle möglichen Farbmischungen:

Bühnenlicht	Schwarz	Blau	Grün	Cyan	Rot	Magenta	Gelb	Weiß
rotes Licht	aus	aus	aus	aus	an	an	an	an
grünes Licht	aus	aus	an	an	aus	aus	an	an
blaues Licht	aus	an	aus	an	aus	an	aus	an

Sobald die Vorstellung beginnt, wird jeder Scheinwerfer in einem eigenen Rhythmus ein- und ausgeschaltet:

Der rote Scheinwerfer strahlt im Rhythmus „zwei Minuten aus, zwei Minuten an“.

Der grüne Scheinwerfer strahlt im Rhythmus „eine Minute aus, eine Minute an“.

Der blaue Scheinwerfer strahlt im Rhythmus „vier Minuten an, vier Minuten aus“.

Welche Farben hat das Bühnenlicht in den ersten vier Minuten der Vorstellung?

Schiebe die richtigen Farben über die Minuten:



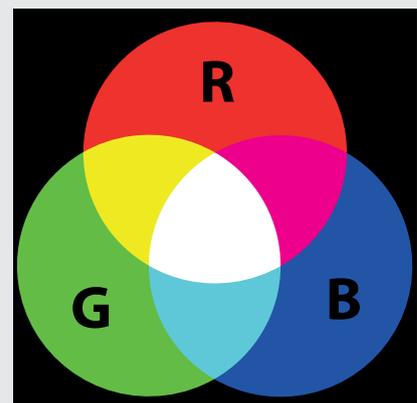
So ist es richtig:

	Minute 1	Minute 2	Minute 3	Minute 4
rotes Licht	aus	aus	an	an
grünes Licht	aus	an	aus	an
blaues Licht	an	an	an	an
Bühnenlicht	Blau	Cyan	Magenta	Weiß

Das ist Informatik!

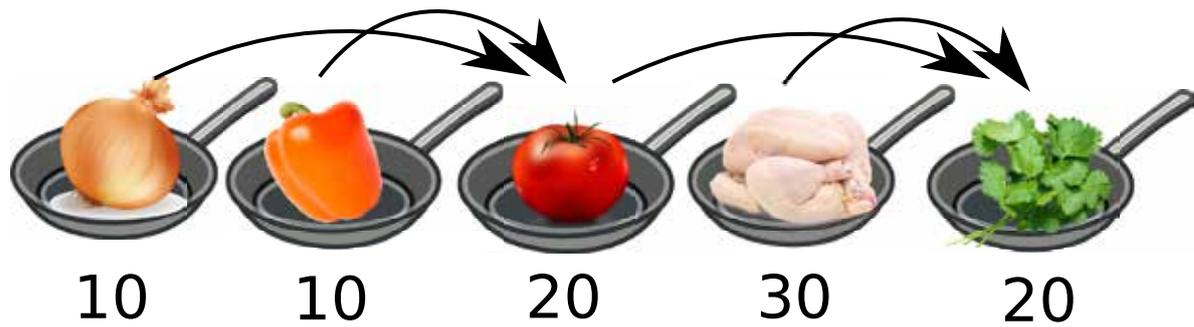
Kameras und Bildschirme gibt es in jeder Form, Größe und Technologie. Um von der Technologie unabhängig Farbinformation in Programmen beschreiben zu können, benutzt die Informatik Farbmodelle. Es gibt viele Farbmodelle, und sie haben je nach Einsatzbereich gewisse Vorteile und Nachteile. Das Thema Farbe ist eine Wissenschaft für sich und reicht von philosophischen Farbtheorien bis zu den Zapfen im menschlichen Auge.

Ein in der Informatik viel gebrauchtes technisch-physikalisches Farbmodell ist RGB (red, green, blue). Durch additive Farbmischung von drei Grundfarben Rot, Grün und Blau werden weitere Farben beschrieben. Wie viele das sind, hängt davon ab, mit wie vielen Helligkeitsstufen man die Anteile der drei Grundfarben beschreibt. In dieser Biberaufgabe sind das nur die zwei Helligkeitsstufen AN (100%) und AUS (0%). Damit lassen sich, wie man im Bild sieht, $2 * 2 * 2 = 8$ verschiedene Farben unterscheiden. Das ist sehr wenig. In der Praxis benutzt man meist ein Byte Information pro Grundfarbe, also 256 Helligkeitsstufen. Damit lassen sich $256 * 256 * 256 = 16.777.216$ verschiedene Farben unterscheiden.





Chakhokhbili



Ilia kocht am liebsten Chakhokhbili, ein traditionelles georgisches Huhngericht. Die folgenden Schritte sind dazu nötig. Es ist angegeben, wie viel Zeit jeder Schritt dauert.

1	Dünste eine Zwiebel.	10 Minuten
2	Dünste eine Paprika.	10 Minuten
3	Koche die Ergebnisse der Schritte 1 und 2 zusammen mit einer Tomate.	20 Minuten
4	Koche das Huhn.	30 Minuten
5	Koche die Ergebnisse der Schritte 3 und 4 zusammen mit einigen Gewürzen.	20 Minuten

Wenn Ilia im Garten kocht, benutzt er einen Einzelbrenner. Er muss deshalb die Schritte nacheinander ausführen. Er benötigt dann insgesamt 90 Minuten, um sein Chakhokhbili zu kochen.

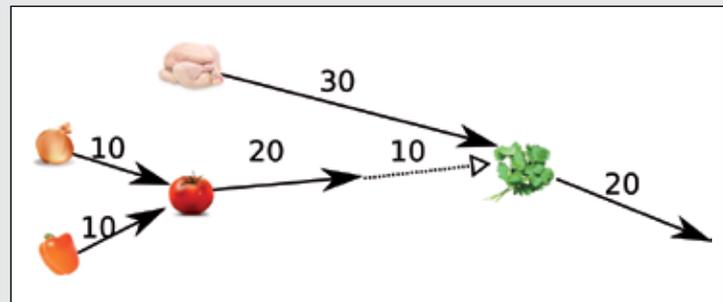
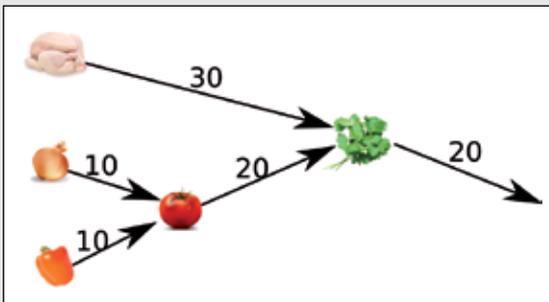
Im Haus kocht Ilia auf einem Herd mit sechs Brennern. Er kann dadurch manche Schritte gleichzeitig ausführen und so weniger Zeit benötigen.

Wie viele Minuten benötigt Ilia mindestens, um im Haus sein Chakhokhbili zu kochen?

**50 ist richtig:**

Mit 2 Brennern (linkes Bild) benötigt Ilia mindestens 60 Minuten.

Mit 3 Brennern (rechtes Bild) benötigt Ilia mindestens 50 Minuten.



Schneller geht es nicht: Schritte 4 und 5 müssen hintereinander ausgeführt werden
Allein für diese Schritte benötigt Ilia schon 50 Minuten.

Das ist Informatik!

Hat ein Computer nur einen Prozessor, so können alle Rechenschritte nur hintereinander (sequenziell) ausgeführt werden. Sind hingegen mehrere Prozessoren vorhanden, dann können voneinander unabhängige Rechenschritte auf mehrere Prozessoren aufgeteilt und parallel durchgeführt werden. Parallel Computing ist ein großes Feld der Forschung in der Informatik. Es hat sich bewährt, Programmcode so zu verfassen, dass er auf möglichst viele Prozessoren aufgeteilt werden kann und so möglichst schnell ausgeführt werden kann.

Die Zuteilung an die Prozessoren sollte so geschehen, dass Programmteile möglichst wenig auf die Zwischenergebnisse anderer Programmteile warten müssen.

Die Informatik arbeitet an immer besseren Algorithmen für das sogenannte „job scheduling“.



3-4: –

5-6: mittel

7-8: leicht

9-10: –

11-13: –



Cross-Country-Lauf

Drei entschlossene Biber treten zum Cross-Country-Lauf an.

Jedesmal wenn es bergab geht,
überholt Mrs. Pink genau einen Biber.

P

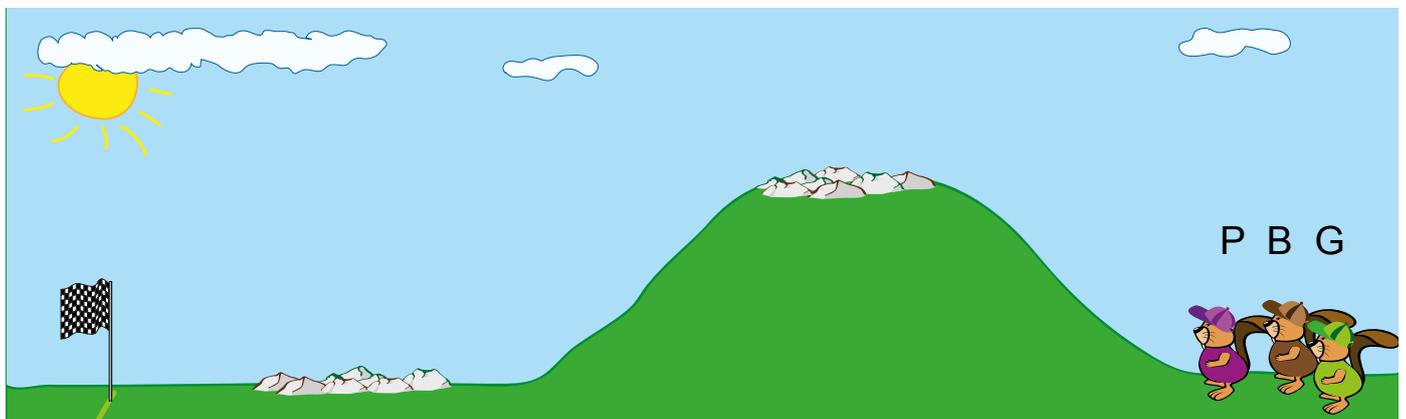
Jedesmal wenn es bergauf geht,
überholt Mr. Brown genau einen Biber.

B

Jedesmal wenn es über Felsen geht,
überholt Mrs. Green genau einen Biber.

G

Im Bild sieht man, dass die Strecke erst bergauf führt, dann folgen Felsen.
Danach geht es bergab, und schließlich folgen wieder Felsen.



Zuerst startet Mrs. Pink, als nächstes Mr. Brown und zuletzt Mrs. Green.

In welcher Reihenfolge laufen die Biber ins Ziel ein?

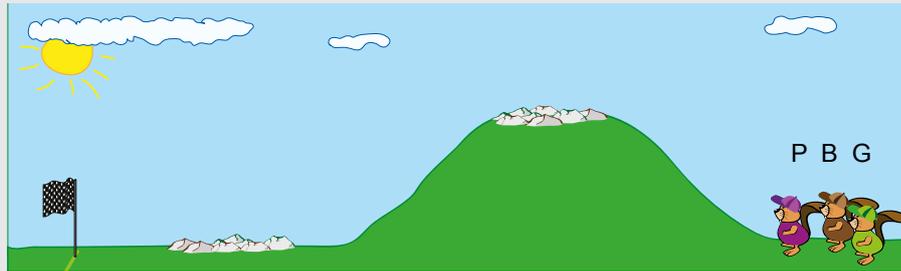
- A) Mrs. Pink, Mr. Brown, Mrs. Green (P B G)
- B) Mr. Brown, Mrs. Green, Mrs. Pink (B G P)
- C) Mrs. Green, Mrs. Pink, Mr. Brown (G P B)
- D) Mr. Brown, Mrs. Pink, Mrs. Green (B P G)



Antwort B ist richtig

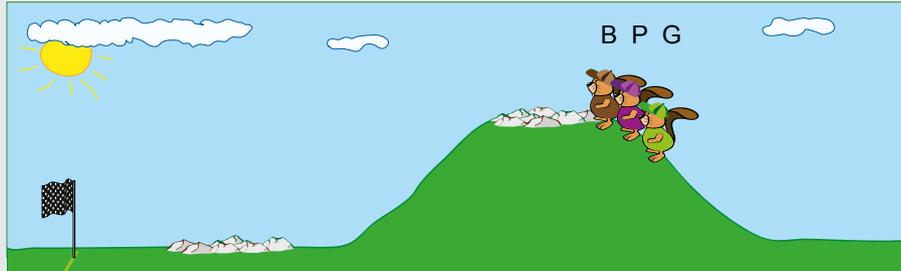
Start

- 1. Pink
- 2. Brown
- 3. Green



Bergauf

- Brown überholt Pink
- 1. Brown
- 2. Pink
- 3. Green



Felsen

- Green überholt Pink
- 1. Brown
- 2. Green
- 3. Pink



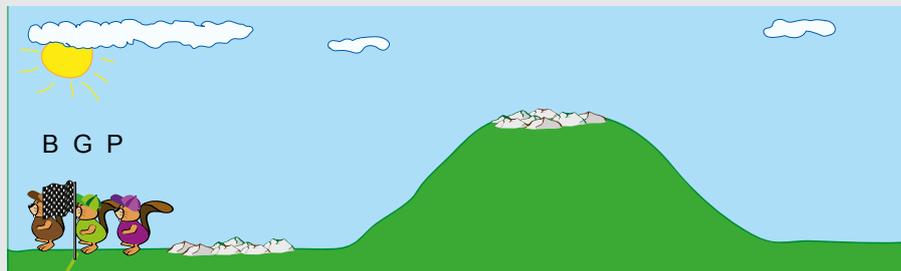
Bergab

- Pink überholt Green
- 1. Brown
- 2. Pink
- 3. Green



Felsen

- Green überholt Pink
- Ziel
- 1. Brown
- 2. Green
- 3. Pink



Das ist Informatik!

Ein Programmierer muss genau wissen, wie sein Programm funktioniert. Besonders wenn ein Fehler auftritt, spielt er das Programm Schritt für Schritt durch, um nachzuvollziehen, wie jede einzelne Operation sich auswirkt. Das nennt man Debugging. Um herauszufinden, in welcher Reihenfolge die Biber ins Ziel einlaufen, muss man das Cross-Country-Rennen ebenfalls Schritt für Schritt durchspielen, wie beim Debugging.



3-4: –

5-6: –

7-8: mittel

9-10: leicht

11-13: –

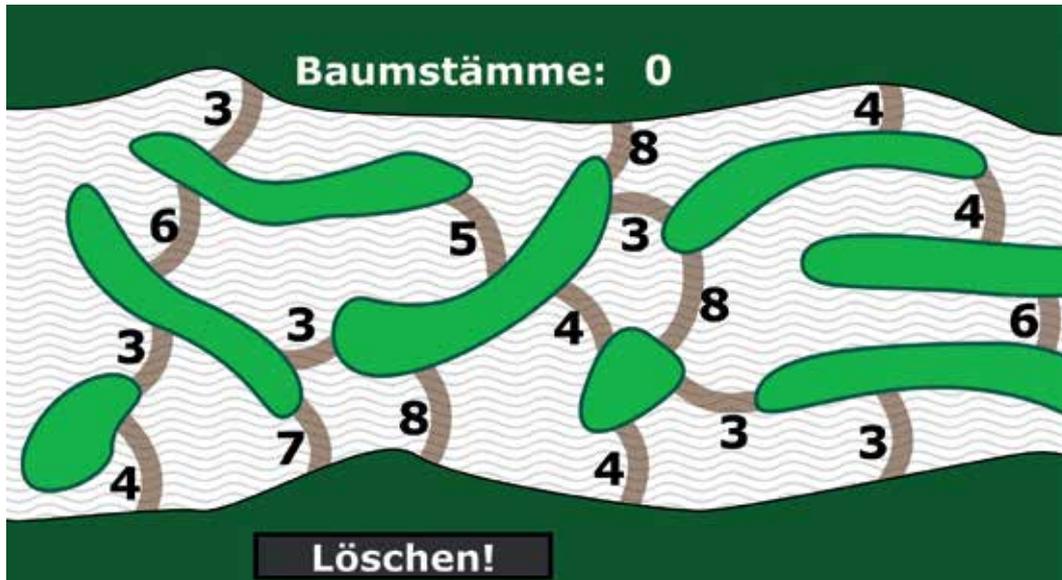


Dammbau

Die Biber wollen den Fluss durch ein System von Dämmen aufstauen, so dass kein Wasser mehr fließt. Dabei helfen ihnen die Inseln, die im Fluss liegen.

Der Plan zeigt alle Stellen, wo ein Damm gebaut werden kann.

Neben jeder Stelle steht, wie viele Baumstämme dort für den Damm gebraucht werden.



Zeige den Bibern, wie sie mit möglichst wenigen Baumstämmen den Fluss aufstauen können! Klicke im Plan auf die Stellen, wo die Biber einen Damm bauen sollen.

So ist es richtig:

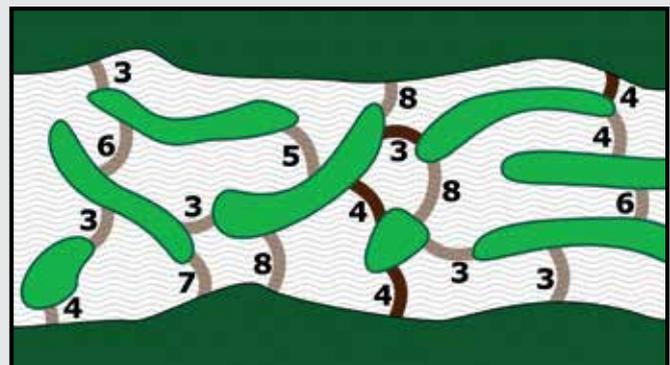
Wenn die Biber die Dämme genau an den im Plan dunkler markierten Stellen bauen, brauchen sie $4 + 3 + 4 + 4 = 15$ Baumstämme. Es gibt noch eine zweite Lösung mit $4 + 3 + 8 = 15$ Baumstämmen. Bauen die Biber Dämme an anderen Stellen, brauchen sie mehr Baumstämme, oder es bleibt eine Lücke, durch die noch Wasser fließen kann.

Das ist Informatik!

Die Aufgabe, den Fluss mit möglichst wenig Baumstämmen aufzustauen, kann auch anders formuliert werden. Die Anzahl der Baumstämme, die zum Dammbau an einer Stelle gebraucht werden, kann als „Länge“ dieser Stelle verstanden werden. Dann haben die Biber die Aufgabe, den kürzesten Weg von einem Ufer zum anderen entlang der Dammbaustellen zu finden.

Einen Algorithmus zum Finden eines kürzesten Weges hat der Informatiker Edsger W. Dijkstra im Jahr 1959 bereits gefunden. Auf diesen Algorithmus können die Biber also zurückgreifen, um zu bestimmen, wie sie den Fluss mit möglichst wenigen Baumstämmen aufstauen können.

In der Informatik (und nicht nur da) ist es sehr nützlich, eine Aufgabe so umzudeuten, dass man zu ihrer Erledigung auf bekannte Lösungen zurückgreifen kann. Es ist ein wichtiger Teil der Informatik-Ausbildung, dieses Umdeuten zu lernen. Dass Informatikerinnen und Informatiker damit zur Bequemlichkeit erzogen werden, ist selbstverständlich nur eine missgünstige Behauptung.





Das Feuerwerk 1

Zwei befreundete Biber leben in ihren Burgen durch einen großen Wald getrennt. Sie senden sich abends Nachrichten, indem sie Feuerwerksraketen nacheinander in den Himmel schießen. Jede Nachricht ist eine Reihe von Wörtern. Jedes Wort ist durch eine Abfolge von Raketen codiert. Sie benutzen nur fünf verschiedene Wörter (siehe Tabelle).

Für die Nachricht „HOLZ BURG HOLZ“ würde zum Beispiel dieses Feuerwerk in den Himmel geschossen:



Leider ist der Raketencode nicht eindeutig. Das Feuerwerk könnte auch die Bedeutung „BAUM HOLZ“ haben.

Wort	Raketencode
BURG	
BAUM	
FELS	
FLUSS	
HOLZ	

Welche Nachricht ist eindeutig?

A)



B)



C)



D)



Antwort D ist richtig:

Antwort D kann nur eine Bedeutung haben, denn:

- Die erste Rakete allein hat keine Bedeutung.
- Die beiden ersten Raketen zusammen bedeuten FLUSS.
- Die ersten drei Raketen zusammen ergeben keine Bedeutung, es beginnt ein neues Wort.
- Die dritte und vierte Rakete zusammen könnten BURG bedeuten,
- aber dann hätte man am Ende des Feuerwerks eine bedeutungslose fünfte Rakete.
- Also können die drei letzten Raketen nur FELS bedeuten
- und die einzig mögliche Bedeutung von Antwort D ist FLUSS FELS.

Antwort A kann zwei Bedeutungen haben: entweder BURG HOLZ BURG oder BURG BAUM.

Antwort B kann drei Bedeutungen haben: HOLZ BURG BURG oder BAUM BURG oder Holz FELS HOLZ.

Antwort C kann zwei Bedeutungen haben: BURG FLUSS HOLZ oder FELS BURG.



Das Feuerwerk 2

Zwei befreundete Biber leben in ihren Burgen durch einen großen Wald getrennt. Sie senden sich abends Nachrichten, indem sie Feuerwerksraketen nacheinander in den Himmel schießen.

Jede Nachricht ist eine Reihe von Wörtern. Jedes Wort ist durch eine Abfolge von Raketen codiert. Sie benutzen nur fünf verschiedene Wörter (siehe Tabelle).

Für die Nachricht „HOLZ BURG HOLZ“ würde zum Beispiel dieses Feuerwerk in den Himmel geschossen:



Leider ist der Raketencode nicht eindeutig. Das Feuerwerk könnte auch die Bedeutung „BAUM HOLZ“ haben.

Wort	Raketencode
BURG	
BAUM	
FELS	
FLUSS	
HOLZ	

Wie viele verschiedene Bedeutungen könnte dieses Feuerwerk haben?



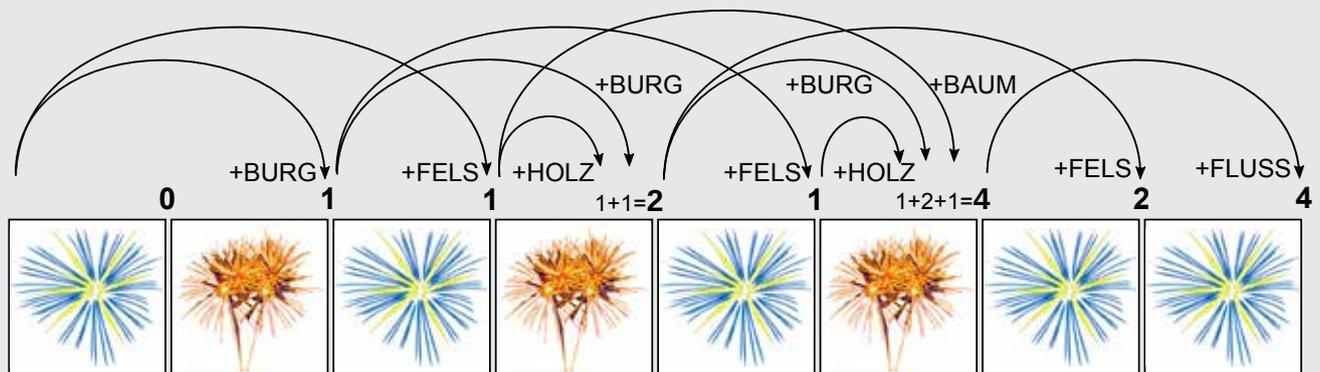
**4 ist richtig:**

Die Nachricht kann diese Bedeutungen haben:

- BURG FELS HOLZ FLUSS
- BURG BURG BURG FLUSS
- FELS BAUM FLUSS
- FELS HOLZ BURG FLUSS

Um uns zu überzeugen, dass es keine weiteren Bedeutungen gibt, probieren wir systematisch durch, wie im Bild gezeigt:

- Wir beginnen mit der ersten Rakete. Sie allein hat keine Bedeutung, Wir schreiben eine 0 hinter die Rakete.
- Die ersten zwei Raketen können nur BURG bedeuten. Wir schreiben eine 1 hinter die zweite Rakete.
- Die dritte Rakete könnte die Bedeutung der bisherigen Raketenfolge, gefolgt von einem neuen Wort haben. Das ist aber nicht der Fall, so ergibt sich bis jetzt nur als einzige Bedeutung FELS. Wir schreiben eine 1 hinter die dritte Rakete.
- Die vierte Rakete kann die Folge der Raketen 1 bis 2 um das Wort BURG verlängern, aber auch die Folge der Raketen 1 bis 3 um das Wort HOLZ. Wir schreiben $1+1=2$ hinter die vierte Rakete.



Wir verwenden dasselbe Verfahren nach jeder rechts folgenden Rakete. Dabei schauen wir bis zu drei Raketen zurück. Nach der letzten Rakete haben wir die Anzahl aller möglichen Bedeutungen ermittelt.

Die hier verwendete Methode, eine Lösung systematisch Schritt für Schritt zu konstruieren und dazu die Lösungen der vorherigen Schritte zu benutzen, heißt in der Informatik „Dynamische Programmierung“.

Das ist Informatik!

Die meisten in der Informatik üblichen Codes benutzen für alle Wörter, aus denen sie Nachrichten zusammensetzen, eine gleiche Anzahl Bits. Das hat den Vorteil, dass es bei der Ermittlung der Bedeutung der Nachrichten keine Mehrdeutigkeiten geben kann.

In diesen beiden Biberaufgaben sind die zwei Sorten Feuerwerksraketen die Bits 0 und 1. Um fünf Wörter voneinander zu unterscheiden, bräuchten die befreundeten Biber bei gleicher Wortlänge immer drei Raketen pro Wort.

Vielleicht benutzen sie aber das Wort HOLZ sehr häufig, die Wörter BURG und FLUSS seltener und die Wörter BAUM und FELS sehr selten. So haben sie sich einen dazu passenden Raketencode ausgedacht, mit dem sie eine Menge Raketen einsparen können. Clever.

Noch cleverer wäre es allerdings, wenn sie sich einen Präfixcode ausgedacht hätten.

Dann gäbe es keine mehrdeutigen Nachrichten und trotzdem eine gewisse Raketen-Sparsamkeit.

Ein Beispiel wäre: HOLZ = 01 , BURG = 10 , FLUSS = 11 , BAUM = 000 , FELS = 001.



Datenrespekt



Während du neben einer anderen Person stehst, gibt diese an ihrem Computer ein Passwort ein.

Wie verhältst du dich in dieser Situation angemessen?

- A) Du schaust weg.
- B) Du filmst die Passwort-Eingabe mit deinem Smartphone.
- C) Du nennst der Person dein eigenes Passwort, um zu zeigen, dass du nicht an Datenschutz interessiert bist.
- D) Du schaust genau hin und wunderst dich, dass die Person ihr Passwort nicht sorgfältig vor dir verbirgt.

Antwort A ist richtig:

Jeder sollte seine Passwörter und alle anderen Zugangsdaten für sich behalten. Jeder sollte diesen Wunsch nach Geheimhaltung bei anderen respektieren und nicht herumspionieren.

Die drei weisen Affen symbolisieren hier: Nicht hinhören, nicht darüber reden, nicht hinschauen.

Das ist Informatik!

Kein Passwort kann vollkommen sicher sein.

Mit welchem Aufwand ein Passwort zu knacken ist, hängt unter anderem ab von seiner Länge und seiner Zeichenmischung (große und kleine Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen).

Manchmal erlaubt Kontextwissen das Knacken. Zum Beispiel gibt es immer noch viele Benutzer, die den Namen ihres Hundes, ihr Geburtsdatum oder ihr Autokennzeichen als Passwort verwenden.

Im World-Wide-Web finden sich Listen von „beliebten“ Passwörtern, die man schon deshalb auf keinen Fall verwenden sollte.

Dass ein Passwort bei seiner Eingabe von Kameras oder Zuschauern ausgespäht werden kann, sollte jedem klar sein. Deshalb haben zum Beispiel die Bankautomaten über der PIN-Eingabe einen Sichtschutz.

Vermeehrt werden biometrische Zugangsmethoden, zum Beispiel ein Fingerabdruck als Ersatz des Passworts oder in Kombination eingeführt. Biometrie hat aber einen Nachteil: Wenn ich zweifle, ob mein Passwort noch sicher genug ist, kann ich es leicht gegen ein anderes eintauschen – mit meinem Daumen geht das aber nicht.



Der Magier

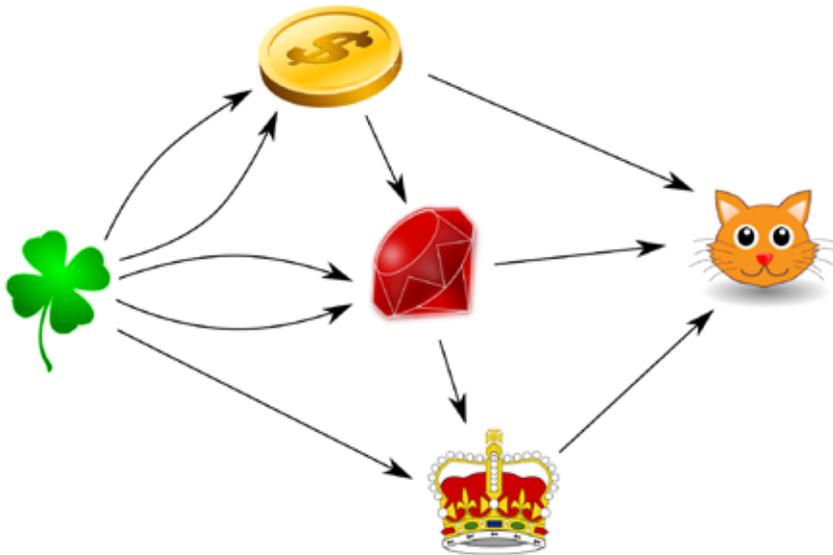
Der Magier kann Dinge verwandeln. Bei jeder Verwandlung verschwinden ein oder mehrere Dinge und etwas Neues wird erschaffen. Der Magier beherrscht vier Verwandlungen:

Aus zwei Kleeblättern wird eine Münze erschaffen.

Aus einer Münze und zwei Kleeblättern wird ein Edelstein erschaffen.

Aus einem Edelstein und einem Kleeblatt wird eine Krone erschaffen.

Aus einer Münze, einem Edelstein und einer Krone wird ein Kätzchen erschaffen.



Wie viele Kleeblätter verbraucht der Magier, um ein Kätzchen zu erschaffen?

11 ist richtig:

Für 1 Münze werden 2 Kleeblätter verbraucht.

Für 1 Edelstein werden 2 Kleeblätter + 1 Münze verbraucht, also $2 + 2 = 4$ Kleeblätter.

Für 1 Krone werden 1 Edelstein + 1 Kleeblatt verbraucht, also $4 + 1 = 5$ Kleeblätter.

Für 1 Kätzchen werden 1 Münze + 1 Edelstein + 1 Krone verbraucht, also $2 + 4 + 5 = 11$ Kleeblätter.

Das ist Informatik!

Die Abbildung in der Aufgabe nennt man in der Informatik einen gerichteten Graphen. Er besteht aus Knoten (das sind hier die Dinge, die der Zauberer verwandeln kann) und Pfeilen. Bei dieser Aufgabe bedeutet ein Pfeil von A nach B: „A wird zum Erschaffen von B benötigt“. Eine Besonderheit des Graphen in der Aufgabe ist, dass zwischen zwei Knoten auch mehrere gleichartige Pfeile sein können. Das nennt man einen Multigraphen.

Mit Graphen kann man viele Strukturen modellieren. Bei einem Stammbaum stellt jeder Knoten ein Familienmitglied und jeder Pfeil eine Verwandtschaftsbeziehung dar. In einem U-Bahn-Netz stellt jeder Knoten eine U-Bahn-Station dar und jeder Pfeil eine direkte Zugverbindung zwischen zwei Stationen. Mit Multigraphen kann man z. B. das World-Wide-Web modellieren. Jeder Knoten stellt eine Webseite dar und jeder Pfeil einen Link zu einer anderen Seite. Dabei kann es sein, dass auf einer Webseite mehrere Links zu ein und derselben Webseite sind. Dann gibt es im Multigraphen an dieser Stelle mehrere Pfeile zwischen zwei Knoten.



3-4: –

5-6: schwer

7-8: –

9-10: leicht

11-13: –

Fair geteilt

Hamid und Kazim treffen sich in der Wüste. Hamid hat ein Gefäß voll mit 4 Litern Wasser. Kazim hat zwei leere Gefäße, die 3 bzw. 1 Liter fassen können.

Hamid ist bereit, sein Wasser mit Kazim fair zu teilen. Dazu schütten sie das Wasser so von einem Gefäß in ein anderes, bis das eine leer oder das andere voll ist – was auch immer zuerst der Fall ist.

Nun suchen Hamid und Kazim nach einer Folge solcher Schüttungen, die dafür sorgt, dass beide am Ende gleich viel Wasser haben. Da bei jeder Schüttung Wasser verloren gehen kann, wollen sie mit so wenig Schüttungen wie möglich auskommen.

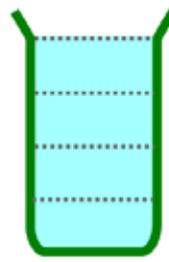
Hilf ihnen:

Wähle die Umschüttungen ...

... und bringe sie in die richtige Reihenfolge.

Klicke auf „Ausführen“, um das Ergebnis zu sehen:

- 4 → 3
- 4 → 1
- 3 → 4
- 3 → 1
- 1 → 4
- 1 → 3



4

3

1

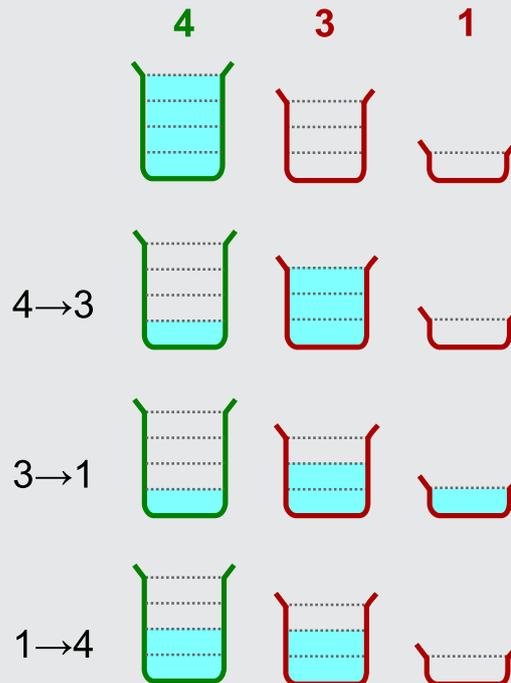
Ausführen

**So ist es richtig:**

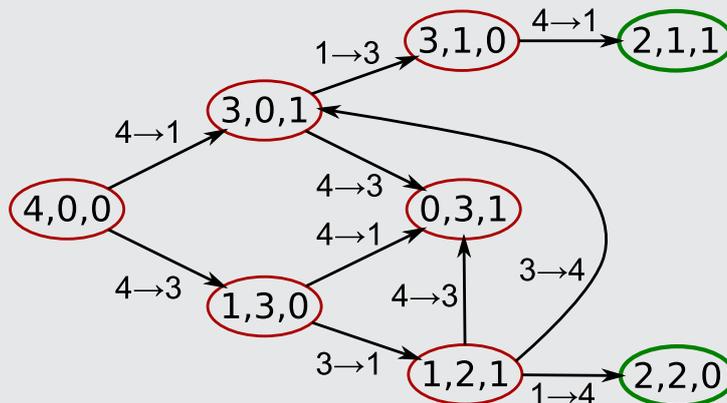
Es gibt zwei kürzeste Schüttungsfolgen, die dafür sorgen, dass beide am Ende gleich viel Wasser haben:

$4 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 4$ (s. Bild) und

$4 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 3, 4 \rightarrow 1$.



Das folgende Bild zeigt alle Möglichkeiten, vom Anfangszustand aus (kurz: $4,0,0$) Wasser von einem Gefäß in ein anderes zu schütten.



Man kann zwei Dinge erkennen: Mit nur zwei Schüttungen kann man zu den Zuständen $3,1,0$ bzw. $0,3,1$ bzw. $1,2,1$ kommen; das sind aber keine fairen Verteilungen. Vom Zustand $0,3,1$ aus könnte man nur zurückschütten und kommt nicht weiter. Es gibt keine anderen Schüttungsfolgen mit nur drei Schüttungen, die zu einer der fairen Verteilungen $2,2,0$ und $2,1,1$ führen.

Das ist Informatik!

Um dieses Problem zu lösen, muss man Schüttungen auf zwei Objekte anwenden: Das Gefäß, aus dem geschüttet wird, sowie das Gefäß, in das geschüttet wird.

Eine Schüttung kann den Inhalt dieser beiden Gefäße verändern. In der Informatik wird das als Prozedur mit Seiteneffekt bezeichnet. Jedoch ist der Effekt klar, den eine Schüttung auf das dritte Gefäß hat: keinen. Eine Schüttung hat also keinen versteckten Seiteneffekt, sondern wirkt sich nur auf die Objekte aus, auf die es angewandt wird.

Versteckte Seiteneffekte machen Programme kompliziert und sollten vermieden werden. In manchen Programmiersprachen, in denen Operationen (wie die Schüttung) als Funktionen behandelt werden, die einen Wert berechnen, ist es guter Stil, Seiteneffekte komplett zu vermeiden. In der realen Welt können Seiteneffekte aber auch erwünscht sein: Mit Schüttungen ohne Seiteneffekte bekäme Kazim kein Wasser.



3-4: –

5-6: –

7-8: –

9-10: leicht

11-13: –

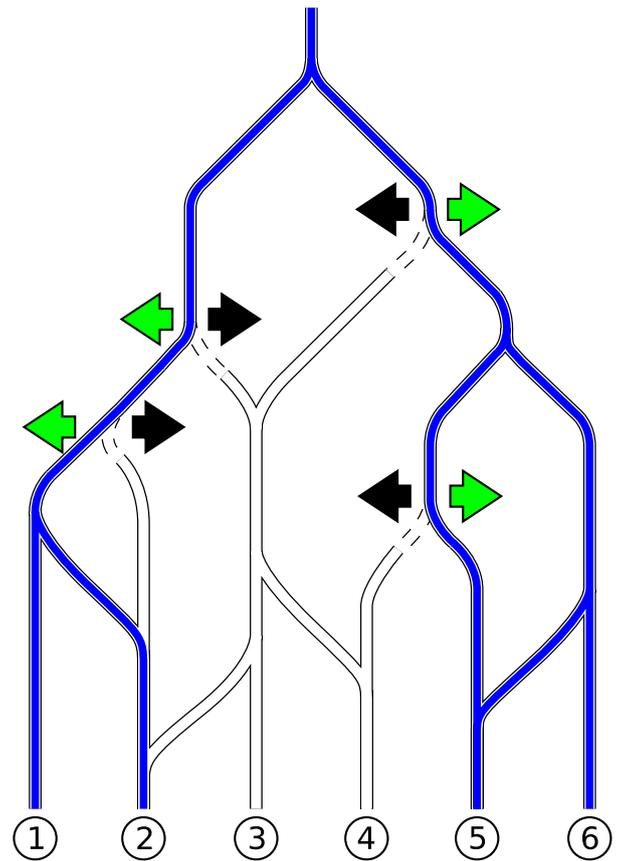


Felder bewässern

Die Biber haben ein ausgeklügeltes System zur Bewässerung ihrer Felder gebaut. Das Wasser fließt von dem See oben zu den Feldern 1 bis 6 unten.

In den Kanälen haben die Biber vier Schleusen eingebaut, hinter denen das Wasser entweder links oder rechts fließen kann.

Klicke auf die Pfeile der Schleusen, so dass genau die Felder 2, 4, 5 und 6 bewässert werden.

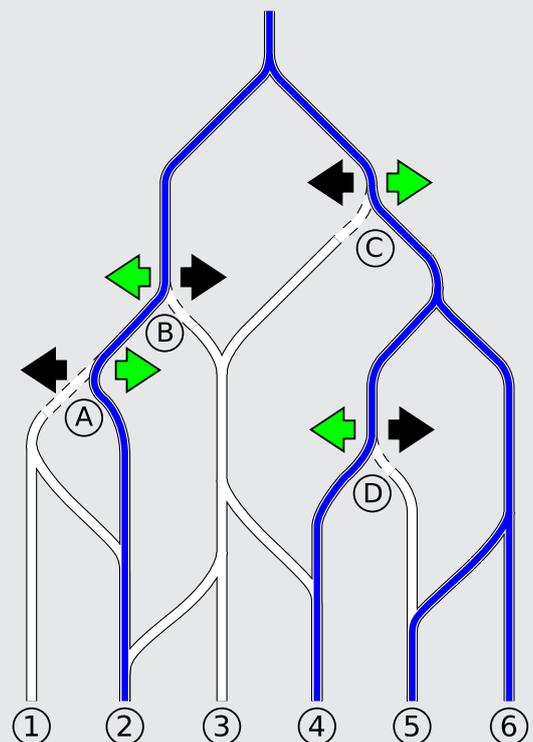


So ist es richtig:

Ein Klicken auf die Pfeile der Schleusen A und D stellt die gewünschte Bewässerung her.

Das ist Informatik!

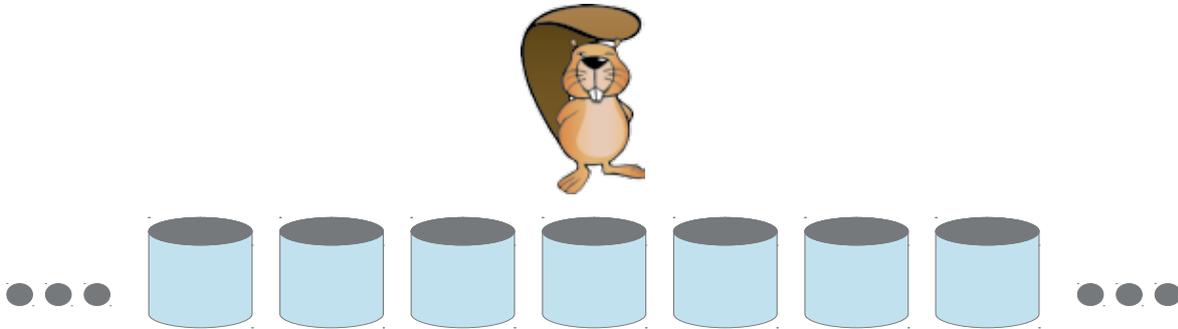
Das Bewässerungssystem verhält sich wie ein gerichteter Graph. Ein gerichteter Graph verbindet Knoten (in diesem Fall die Verzweigungen der Kanäle) durch Kanten (in diesem Fall Kanäle), die eine bestimmte Richtung haben (in diesem Fall die Fließrichtung des Wassers von oben nach unten). Durch das Lenken des Wassers wird festgelegt, ob bestimmte Kanten im Graphen vorhanden sind oder nicht. Um festzustellen, welche Felder alle bewässert werden, muss nun der Graph von der Wurzel (in diesem Fall der See) aus entlang aller möglicher Kanten durchlaufen werden. Damit werden alle möglichen Wege im Graphen durchlaufen und alle erreichbaren Knoten markiert. Der Algorithmus, mit dem dies häufig überprüft wird, heißt passenderweise Flutfüllung respektive Floodfill.





Fleißiger Biber

Biber Gump ist sehr fleißig. Biber Alan hat ihn darum angestellt, eine Reihe von Behältern mit Vorräten zu füllen. Jeder Behälter kann entweder „leer“ oder „voll“ sein. Anfangs sind alle Behälter „leer“, und Gump steht vor einem von ihnen.



Alan hat Gump angewiesen, auf welche Weise er die Behälter füllen soll.

Welche Anweisung er jeweils ausführt, hängt erstens davon ab, ob der Behälter, vor dem er steht, „leer“ oder „voll“ ist. Und zweitens von Gumps Stimmung – die ist entweder „easy“ oder „cool“.

Eine Anweisung sagt Gump, sich zum nächsten Behälter „links“ oder „rechts“ zu bewegen und „easy“ oder „cool“ zu sein – oder mit der Arbeit zu „STOPPEN“.

Wenn Gump weiß, was er zu tun hat, schaut er sich noch den Behälter an, vor dem er steht. Ist der „leer“, macht er ihn „voll“, bevor er sich gemäß der Anweisung bewegt.

Alan hat die Anweisungen in eine Tabelle geschrieben:

	easy	cool
leer	(rechts, cool)	(links, easy)
voll	(links, cool)	STOPPEN

Gump startet in der Stimmung „easy“.

Wie viele Behälter sind „voll“, wenn Gump STOPPT?

**4 ist richtig:**

Ob man die Bewegungen „links“ und „rechts“ aus der Perspektive von Gump oder der eines Betrachters ausführt, spielt für die Lösung keine Rolle.

Das Arbeitsprotokoll von Gump sieht so aus:

Schritt	Behälter	Stimmung	>	Bewegung	Stimmung	volle Behälter
1	leer	easy	>	rechts	cool	1
2	leer	cool	>	links	easy	2
3	voll	easy	>	links	cool	2
4	leer	cool	>	links	easy	3
5	leer	easy	>	rechts	cool	4
6	voll	cool	>	STOPPEN		

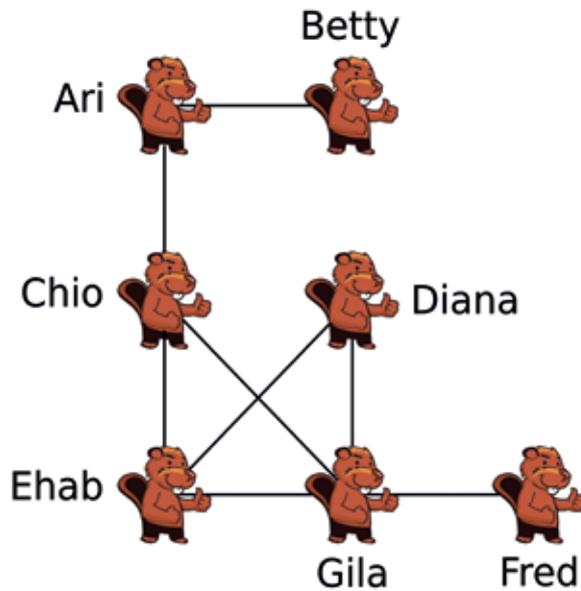
Das ist Informatik!

Biber Gump und seine Behälter verkörpern eine spezielle Turingmaschine. Das Prinzip der Turingmaschine ist ein theoretisches Modell, mit dem sich alle von Menschen erdenklichen Berechnungen beschreiben lassen – wenn auch ziemlich umständlich. Eingeführt wurde dieses Modell 1936 von Alan Turing. Die Biber-Gump-Turingmaschine in dieser Aufgabe kann mit nur zwei Maschinenzuständen (Gumps Stimmungen) vier Speicherplätze füllen. Mehr geht mit zwei Zuständen nicht. Die Informatik nennt diese Maschine „two-state busy beaver“ (fleißiger Biber mit zwei Zuständen).

Ob der Informatik-Biber daher seinen Namen hat?



Freunde-Fotos



Sieben Biber haben sich in einem Online-Netzwerk registriert. Das Bild zeigt, welche Biber in diesem Netzwerk „Freunde“ sind: Freunde sind mit einer Linie verbunden.

Nach den Sommerferien teilt jeder Biber ein Ferienfoto von sich mit seinen Freunden im Netzwerk. So erscheint das Foto auf den Seiten der Freunde.

Jeder Biber sieht die Fotos auf seiner eigenen Seite und die Fotos auf den Seiten seiner Freunde.

Wessen Ferienfoto können die meisten anderen Biber sehen?

- A) Ari
- B) Chio
- C) Ehab
- D) Gila

**Antwort B ist richtig:**

Jedes Ferienfoto ist auf den Seiten der Freunde zu sehen. Deshalb können es die Freunde selbst und außerdem deren Freunde sehen.

Um den Biber zu finden, dessen Foto am häufigsten zu sehen ist, muss für jeden Biber X die Anzahl der Freunde und die Anzahl der Freunde der Freunde ermittelt werden. Das entspricht der Anzahl der Biber, die im Bild von X aus über maximal zwei Linien erreicht werden können. Dabei darf jeder Biber nur einmal gezählt werden, und X selbst zählt nicht mit.

Die Tabelle zeigt die Namen der Biber, welche ein Bild von sich posten, deren Freunde und wiederum deren Freunde. Gila hat zwar am meisten Freunde, aber die sind fast alle nur untereinander befreundet. Chio hingegen kann auch andere Biber erreichen.

Biber	Freunde	Freunde der Freunde (noch nicht zuvor genannte)	Anzahl erreichter Biber insgesamt
Ari	Betty, Chio	Ehab, Gila	4
Betty	Ari	Chio	2
Chio	Ari, Ehab, Gila	Betty, Diana, Fred	6
Diana	Ehab, Gila	Chio, Fred	4
Ehab	Chio, Diana, Gila	Ari, Fred	5
Fred	Gila	Chio, Diana, Ehab	4
Gila	Chio, Diana, Ehab, Fred	Ari	5

Das ist Informatik!

Viele der im Internet verbreiteten sozialen Netzwerke verwenden ähnliche oder kompliziertere Modelle so genannter „Freundschaft“ wie in dieser Biberaufgabe. Dabei ist es möglich, dass in gemeinsamen Datenbanken abgespeicherte (shared) Bilder oder auf Teilnehmerseiten abgelegte (posted) Kommentare auch von Personen gesehen, gelesen und kopiert werden können, die nicht zu den eigenen Netzwerk-Freunden gehören.

Soziale Netzwerke haben im Internet mit ihren Hunderten von Millionen Teilnehmern innerhalb weniger Jahren eine enorme Bedeutung erlangt – alle wollen dabei sein und bloß nichts verpassen. Die durch die Teilnehmer an kommerziellen Plattformen wie Facebook, Google+, Instagram, Twitter, YouTube usw. gebildeten Netzwerke dienen aber nicht nur der kostenlosen privaten Kommunikation untereinander.

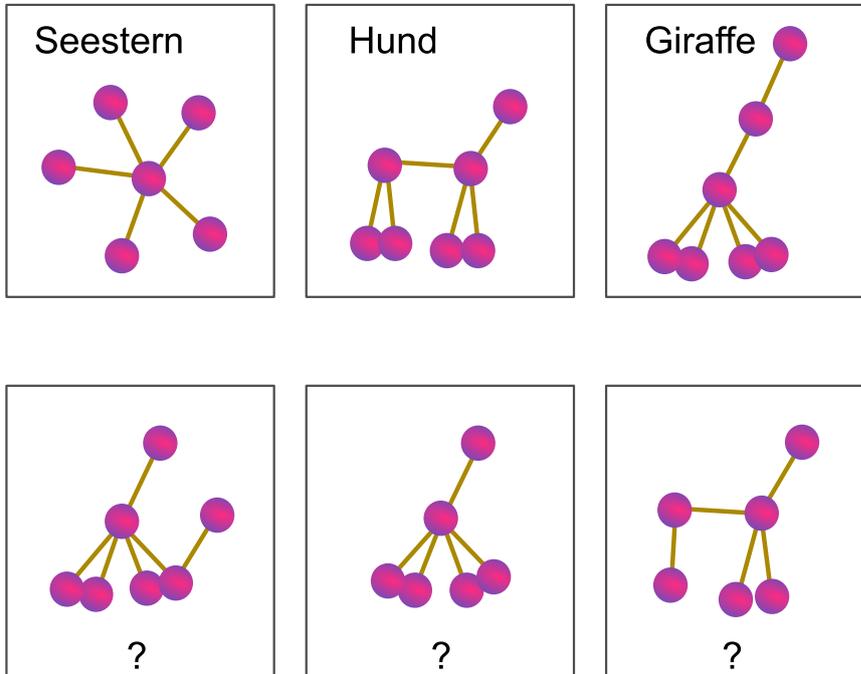
Zum Beispiel bezahlen Unternehmen hohe Summen, um die Teilnehmerdaten untersuchen zu dürfen und so Genaueres über die Interessen, Meinungen, Finanzen und Gewohnheiten potenzieller Kunden oder Mitarbeiter zu erfahren. Die Informatik klärt über die dabei bestehenden Risiken für die Informationelle Selbstbestimmung der Teilnehmer auf (https://de.wikipedia.org/wiki/Informationelle_Selbstbestimmung).

Die Teilnehmerdaten der super-großen sozialen Netzwerke lassen sich nur mit Hilfe von sehr leistungsfähigen Computerclustern durchforsten, vor allem wenn die Analyse-Ergebnisse einigermaßen tagesaktuell sein sollten. Die Informatik stellt dazu unter Begriffen wie „Big Data“ oder „Data Mining“ spezialisierte, auf der Graphentheorie und auf Statistikmethoden basierende Algorithmen bereit.



Knetetierchen 1

Der Biber hat aus Knetekugeln und Stäbchen drei verschiedene Knetetierchen gebastelt: einen Seestern, einen Hund und eine Giraffe.



Doch nun hat sein kleiner Bruder mit den Knetetierchen gespielt. Dabei hat jedes Tierchen eine neue Form bekommen. Aber die Stäbchen stecken noch in den gleichen Kugeln wie vorher.

Was war was?

Ziehe von jedem Knetetierchen oben eine Linie zu seiner neuen Form unten.

So ist es richtig:

Die verformten Knetetierchen sind von links nach rechts: Giraffe, Seestern, Hund.

Sie sind an ihren verschiedenen Strukturmerkmalen wieder zu erkennen:

Der Seestern hat nur sechs Kugeln, die beiden anderen Knetetierchen haben sieben Kugeln.

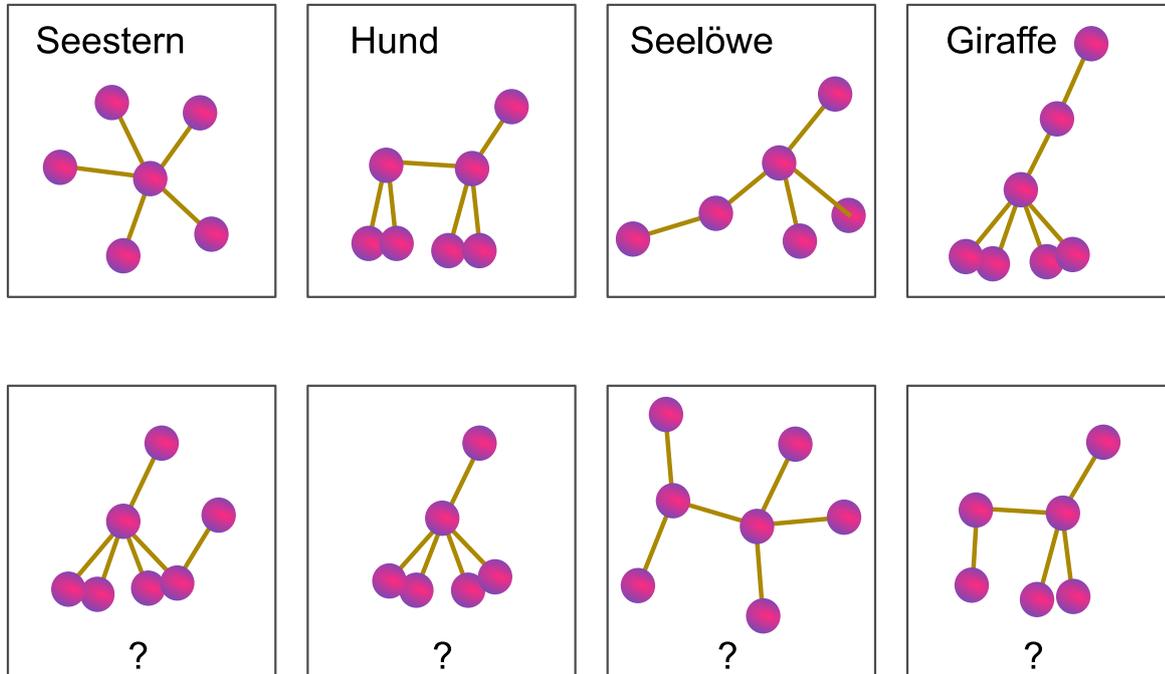
Bei der Giraffe gibt es eine Kugel mit fünf Stäbchen.

Beim Hund haben die Kugeln höchstens vier Stäbchen.



Knetetierchen 2

Der Biber hat aus Knetekugeln und Stäbchen vier verschiedene Knetetierchen gebastelt: einen Seestern, einen Hund, einen Seelöwen und eine Giraffe.



Doch nun hat sein kleiner Bruder mit den Knetetierchen gespielt. Dabei hat jedes Tierchen eine neue Form bekommen. Aber die Stäbchen stecken noch in den gleichen Kugeln wie vorher.

Was war was?

Ziehe von jedem Knetetierchen oben eine Linie zu seiner neuen Form unten.

So ist es richtig:

Die verformten Knetetierchen sind von links nach rechts: Giraffe, Seestern, Hund und Seelöwe.

Sie sind an ihren verschiedenen Strukturmerkmalen wieder zu erkennen:

Seestern und Seelöwe haben sechs Kugeln, Hund und Giraffe haben sieben Kugeln.

Bei der Giraffe und beim Seestern gibt es jeweils eine Kugel mit fünf Stäbchen.

Beim Hund und beim Seelöwen haben die Kugeln höchstens vier Stäbchen.

Das ist Informatik!

Wann sind zwei Dinge gleich? Menschen entscheiden das häufig mit den Augen: Zwei Dinge sind gleich, wenn sie gleich aussehen. Dinge, die man essen kann, sollten aber wohl nicht nur gleich aussehen, sondern auch gleich gut schmecken. Und um zu entscheiden, ob zwei Melodien gleich sind, muss man gut zuhören. Ganz so einfach ist es also nicht mit der Gleichheit.

Computer benötigen Beschreibungen von Dingen, um zu entscheiden, ob diese gleich sind. Wenn der Computer von den Knetetierchen nur weiß, wie viele Kugeln sie haben und wie viele Stäbchen zwischen welchen Kugeln stecken, dann sind die Tierchen oben und unten für ihn gleich. Für den Computer spielt dann nur die Struktur der Knetetierchen eine Rolle.

Wenn zwei Dinge in ihrer Struktur übereinstimmen, spricht man von „Isomorphie“, auf Deutsch: „Gleichgestaltigkeit“.



Kransteuerung

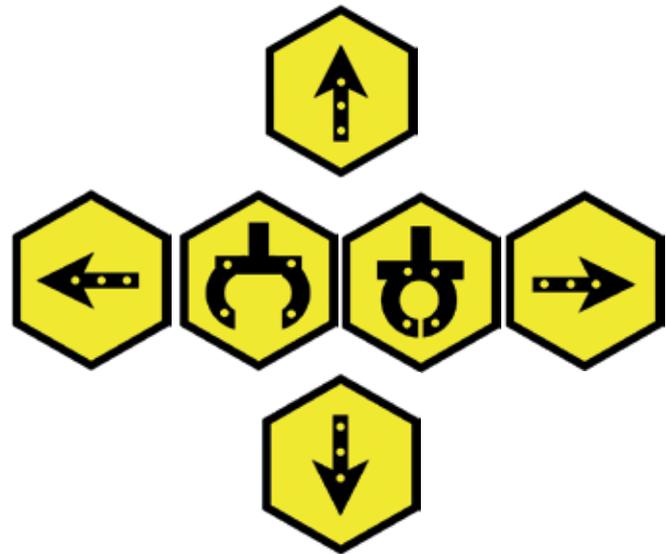
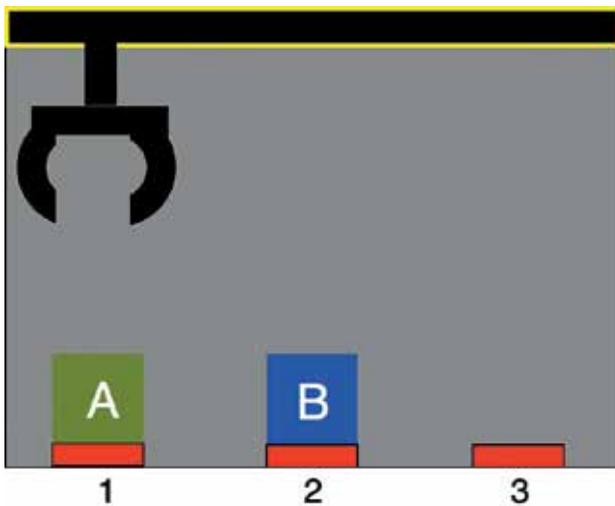
Hier geht es um die Kisten A und B und einen Kran.

Anfangs steht die Kiste A auf 1, und die Kiste B steht auf 2.

Der Kran versteht die Befehlsknöpfe
LINKS, RECHTS, RAUF, RUNTER, LOSLASSEN und ZUGREIFEN.

Drücke auf die Befehlsknöpfe und steuere den Kran.

Vertausche die beiden Kisten: A soll auf 2, B soll auf 1 !



So ist es richtig:

Es gibt beliebig lange Lösungen, und es wird nicht verlangt, die kürzeste zu steuern.

Die verlangte Lösungssituation ist:

Kiste A auf Position 2, Kiste B auf Position 1, Kran beliebig oben oder unten,
Greifer beliebig offen oder geschlossen.

Eine der kürzeren Lösungen ist:

RUNTER ZUGREIFEN RAUF RECHTS RECHTS RUNTER (A ist nun auf 3)

LOSLASSEN RAUF LINKS RUNTER ZUGREIFEN RAUF LINKS RUNTER (B ist nun auf 1)

LOSLASSEN RAUF RECHTS RECHTS RUNTER ZUGREIFEN RAUF LINKS RUNTER (A ist nun auf 2)

Das ist Informatik!

In dieser Biberaufgabe soll, abstrakt gesehen, ein sequentieller Algorithmus gefunden werden, der zwei Objekte auf zwei Positionen vertauscht.

Das ist nur unter Hinzunahme einer dritten Position möglich.

Hat man mehrere Kräne, die gleichzeitig und ohne sich zu behindern operieren können, dann wäre auch ein nebenläufiger (paralleler) Algorithmus möglich, der keine dritte Position braucht.



Links um!

Du hast einen Spielzeugroboter mit zwei Knöpfen. Das passiert, wenn du die Knöpfe drückst:

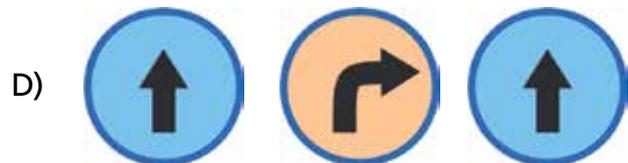
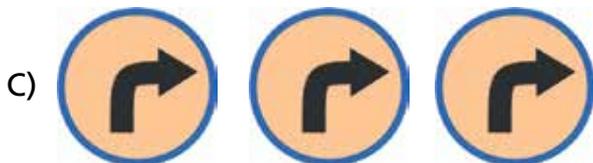
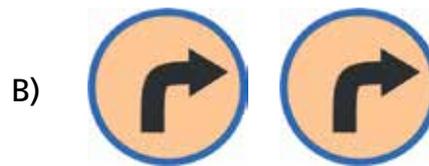
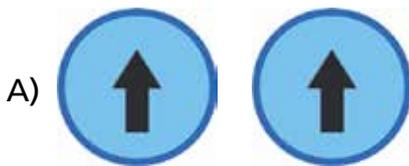


Der Roboter fährt ein Stück nach vorne.



Der Roboter dreht sich auf der Stelle um ein Viertel nach rechts.

Wie musst du die Knöpfe drücken, damit der Roboter am Ende um ein Viertel nach links gedreht ist?



Antwort C ist richtig:

Der Roboter dreht sich dreimal um ein Viertel nach rechts. Nach dem ersten Dreh ist er um ein Viertel nach rechts gedreht, nach dem zweiten Dreh ist er nach hinten gedreht und am Ende, nach dem dritten Dreh, ist er um ein Viertel nach links gedreht.

Antwort A: Der Roboter fährt nur zweimal nach vorne und dreht sich nicht.

Antwort B: Der Roboter dreht sich zweimal um ein Viertel nach rechts und ist am Ende nach hinten gedreht.

Antwort D: Der Roboter fährt ums Eck nach rechts.

Das ist Informatik!

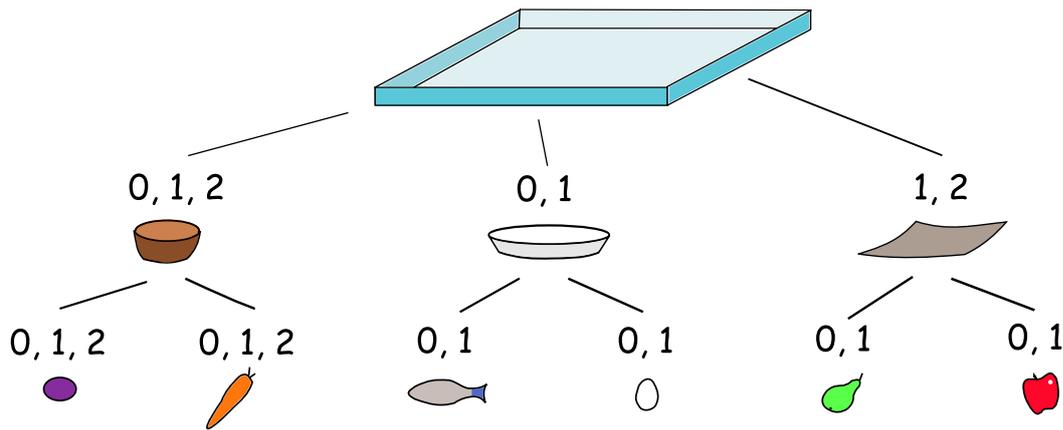
Wer programmiert, der denkt auch über Zustände und Handlungen nach. Die möglichen Handlungen eines programmierbaren Informatik-Systems können, z. B. aus technischen Gründen, sehr begrenzt sein. So hat unser Roboter leider keinen Knopf für eine Drehung nach links. Trotzdem sind auch mit wenig möglichen Handlungen eventuell vielerlei Zustände für ein Informatik-System erreichbar, z. B. dass unser Roboter auf seinem Weg doch nach links abbiegen kann. In der Informatik interessiert man sich praktisch und theoretisch dafür, wie man in einem Informatik-System zu einer gewünschten Menge von erreichbaren Zuständen eine kleine und billig zu realisierende Menge von möglichen Handlungen implementiert.



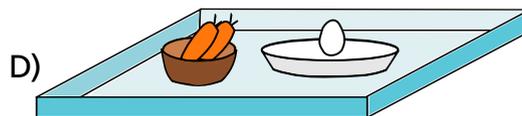
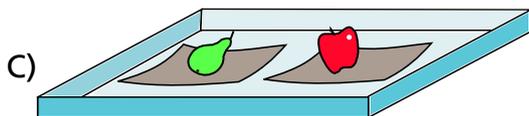
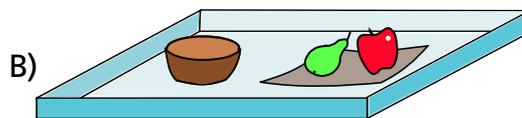
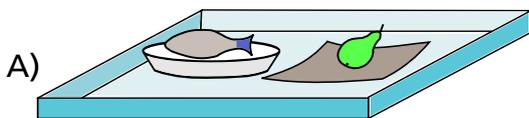
Mittagessen

Hm, was soll es zum Mittagessen geben? In der Cafeteria hängt ein Poster über ausgewogene Biber-Ernährung. Das Diagramm darauf zeigt, wie man sein Tablett belädt.

Es gibt drei Arten von Schüsseln. Die Zahlen zeigen an, wie viele Schüsseln einer Art man auf das Tablett stellen soll. Für jede Schüssel gibt es zwei Arten von Lebensmitteln. Die Zahlen zeigen an, wie viele davon man in die Schüssel legen soll.

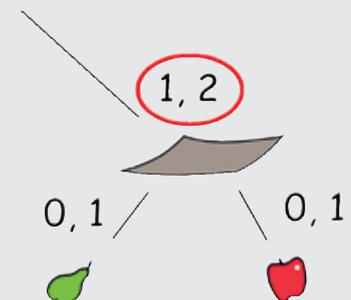


Welche der folgenden Mahlzeiten passt **NICHT** zu dem Diagramm?



Antwort D ist richtig:

Die Mahlzeit D wurde nicht nach dem Diagramm zusammengestellt. Sie enthält keine Schüssel der dritten Art. Die dritte Schüsselart ist aber mit den Zahlen 1 und 2 beschriftet, das heißt, man soll eine oder zwei davon auf das Tablett stellen.



Das ist Informatik!

Das Diagramm hat die Form eines umgedrehten Baumes. Deshalb nennt die Informatik solche Diagramme „Baum“. An der Wurzel ist das Tablett, an den Ästen sind die Schüsseln und die Lebensmittel. In der Informatik finden Bäume sehr viele unterschiedliche Anwendungen. So gibt es Entscheidungsbäume, in denen verzweigte Entscheidungsregeln dargestellt werden, um z. B. den Bustarif abhängig von der Fahrstrecke, Tageszeit und vom Fahrgastalter zu ermitteln. Es gibt auch spezielle Spielbäume, um die möglichen Spielzüge z. B. beim Schach darzustellen. In dieser Biberaufgabe wird mit Hilfe eines Baums übersichtlich dargestellt, wie ein komplexes Objekt aus einfacheren Bestandteilen zusammengesetzt werden soll.



Mustermaler

Erstelle ein Programm, das das unten gezeigte Zielmuster malt.
Klicke hierzu links Anweisungen an,
welche dann rechts nacheinander in den freien Feldern erscheinen.

Du kannst dein Programm ausprobieren, indem du auf „Programm ausprobieren“ klickst.

Gehe einen Schritt nach rechts

Gehe einen Schritt nach links

Gehe einen Schritt nach oben

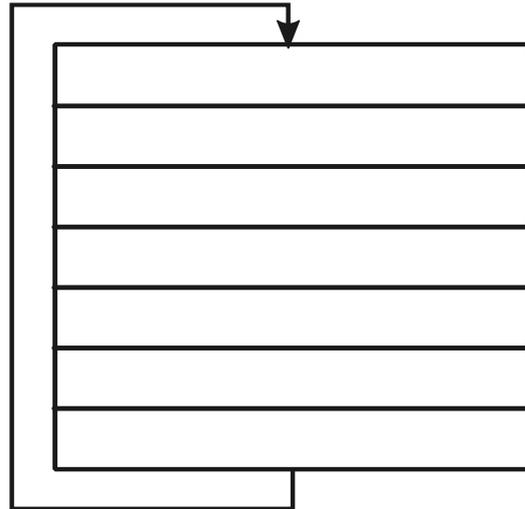
Gehe einen Schritt nach unten

Programm ausprobieren

Die letzte Anweisung löschen

Alle Anweisungen löschen

Wiederhole sechs mal ...



Zielmuster:



Dein Ergebnis:



**So ist es richtig:**

Für diese Aufgabe ist die Anzahl der Anweisungen auf sieben begrenzt, so dass nur die folgende Lösung möglich ist:

- Gehe einen Schritt nach rechts.
- Gehe einen Schritt nach oben.
- Gehe einen Schritt nach rechts.
- Gehe einen Schritt nach rechts.
- Gehe einen Schritt nach unten.
- Gehe einen Schritt nach rechts.

Damit ist das Muster einmal definiert. Die vorhandene Wiederholungsanweisung sorgt dafür, dass es sechs mal nebeneinander gezeichnet wird.

Theoretisch gäbe es unendlich viele richtige Lösungen, da es beispielsweise möglich ist, einen eben gegangenen Schritt rückgängig zu machen und ihn danach zu wiederholen. Diese Lösungen haben jedoch alle mehr Anweisungen als hier möglich sind.

Das ist Informatik!

In dieser Biberaufgabe hast du ein Computerprogramm geschrieben. Ein Computerprogramm ist eine Folge von Anweisungen. Der Computer führt deine Anweisungen der Reihe nach hintereinander aus. Wenn du richtig programmiert hast, macht der Computer genau das, was du wolltest. Wenn du aber einen Programmierfehler gemacht hast, tut der Computer auch genau das, was du hingeschrieben hast. Er kann deinen Fehler nicht erkennen.

Unsere sehr einfache Mustermaler-Programmiersprache kennt nur vier verschiedene Anweisungen. Das Hintereinanderausführen solcher Anweisungen nennt man auch eine Sequenz. Deine Anweisungen werden hier als Block genau sechs mal wiederholt. Dieses wiederholte Ausführen eines Blocks von Anweisungen nennt man eine Schleife. Vielseitigere Programmiersprachen bieten zum Beispiel die Möglichkeit, Anweisungen nur unter bestimmten Bedingungen ausführen zu lassen (Verzweigungen), sowie häufig verwendete Anweisungsblöcke in ein aufrufbares Modul zusammenzufassen (Unterprogramm). Und vieles mehr!



3-4: mittel

5-6: leicht

7-8: –

9-10: –

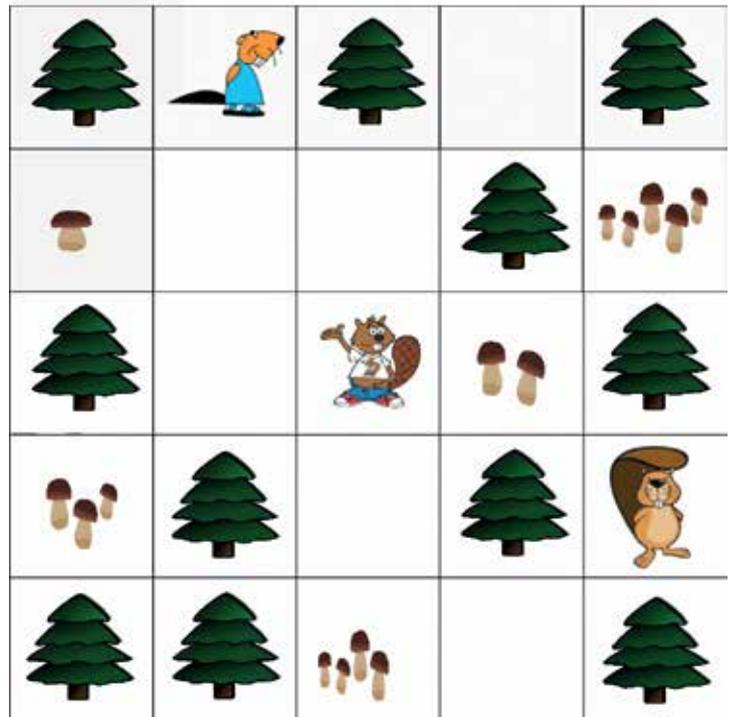
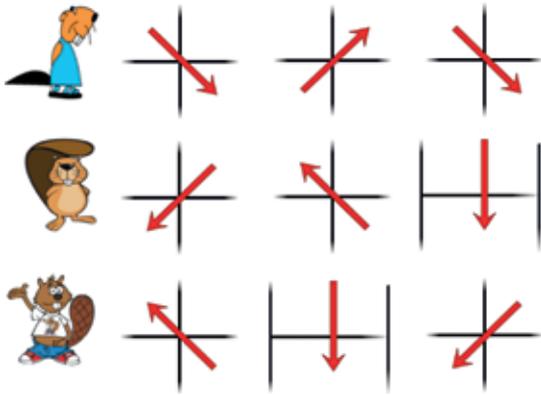
11-13: –



Pilze finden

Drei Biber stehen im Wald. Jeder will zu einer Stelle kommen, wo es Pilze gibt.

Dieses Bild zeigt für jeden Biber mit drei Pfeilen, wie er gehen wird.



Wo kommen die Biber an?
Ziehe jeden Biber zu der richtigen Stelle.

So kommen die Biber an:

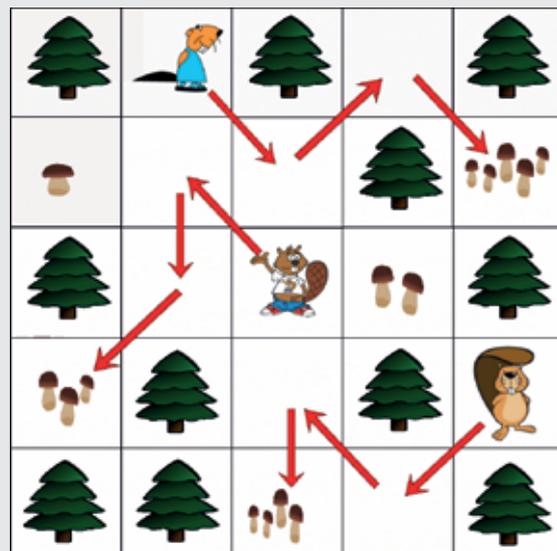
Das ist Informatik!

In der Informatik gibt es verschiedene Programmiersprachen. Darunter sind traditionell solche, in denen man Handlungsanweisungen mit formelhaften Texten beschreibt.

Es sind aber auch Programmiersprachen möglich, wo die Handlungsanweisungen mit grafischen Symbolen beschrieben werden.

Wichtig ist nur, dass immer klar ist, was mit jedem grafischen Symbol gemeint ist – was seine Bedeutung ist. Sonst handelt die programmierte Maschine nicht so, wie das Programm gemeint war.

Bei dieser Biberaufgabe kann man die Bedeutungen der grafischen Symbole – der Pfeile – leicht herausfinden: „gehe zur nächsten Stelle rechts unten“, „gehe zur nächsten Stelle links oben“, „gehe zur nächsten Stelle unten“ usw.



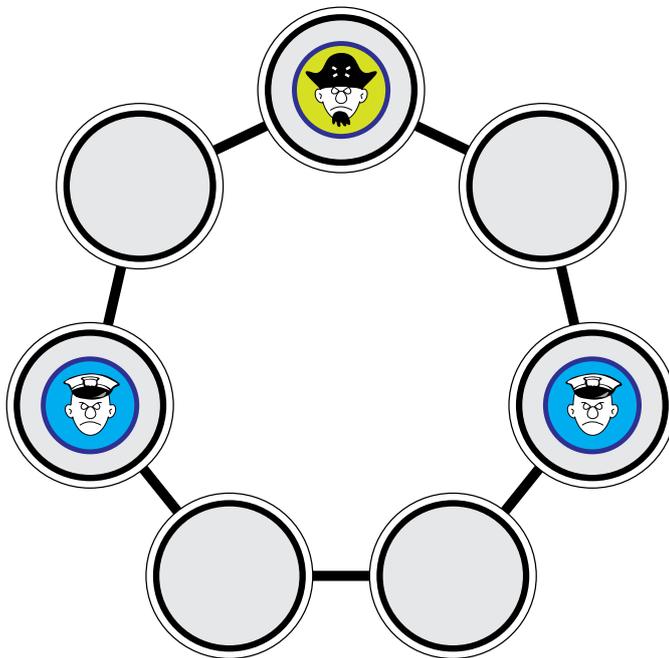


Piratenjagd

Das Spiel „Piratenjagd“ geht so: „Polizei“ und „Pirat“ ziehen abwechselnd. Ist die Polizei am Zug, muss sich einer der Polizisten auf ein benachbartes, freies Feld bewegen. Der Pirat bewegt sich in einem Zug immer um zwei Felder weiter. Das Spiel ist zu Ende, wenn der Pirat gezwungen ist, sich auf ein Feld zu bewegen, das von einem Polizisten besetzt ist.

Wenn der Pirat am Zug ist und das Spiel in der abgebildeten Situation ist, hat der Pirat also verloren – und die Polizei hat gewonnen. Die Polizei versucht also, den Piraten in diese Position zu zwingen.

Das Spiel beginnt in der abgebildeten Situation – aber die Polizei ist am Zug.



Wenn der Pirat keine Fehler macht, hat dann die Polizei eine Chance zu gewinnen?

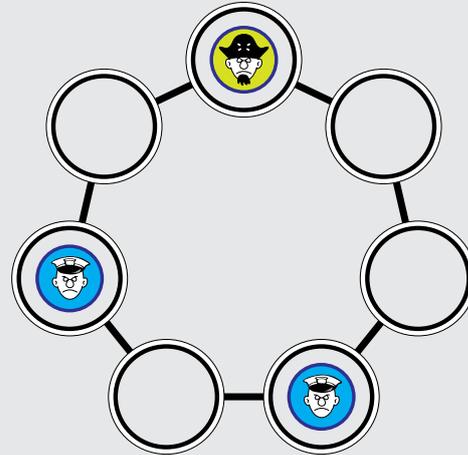
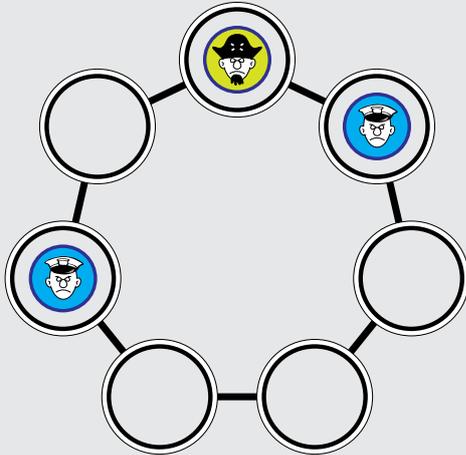
Wenn ja, nach wie vielen Zügen?

Du kannst oben selbst Züge machen, um die Möglichkeiten zu probieren.

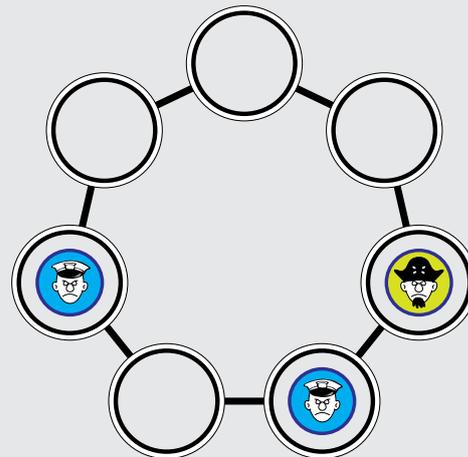
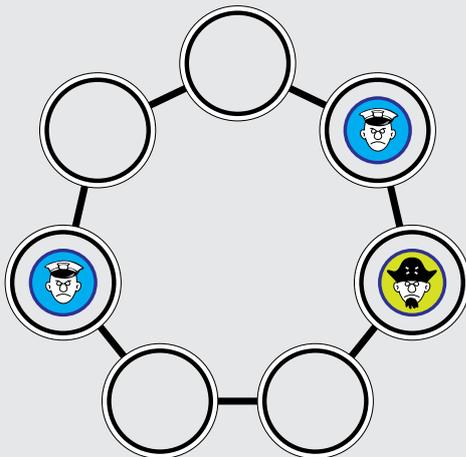
- A) Die Polizei kann in 2 Zügen gewinnen.
- B) Die Polizei kann in 3 Zügen gewinnen.
- C) Die Polizei kann in 5 Zügen gewinnen.
- D) Die Polizei hat keine Chance zu gewinnen.

**Antwort D ist richtig:**

Die Polizei hat keine Chance zu gewinnen. Nehmen wir an, das Spiel ist in der gezeigten Situation, und der Pirat ist am Zug – dann gewinnt die Polizei. Mit welchem Zug hat die Polizei den Piraten in diese (aus ihrer Sicht) Gewinnsituation gezwungen? Einer der Polizisten muss sich um ein Feld bewegt haben, nach oben oder unten. Nehmen wir an, es war der rechte Polizist; weil das Spielfeld symmetrisch ist, ist das keine Einschränkung. Vor dem Zug war das Spiel dann in einer der folgenden Situationen:



Welchen Zug kann der Pirat wiederum davor gemacht haben? Er muss von rechts gekommen sein (links steht ein Polizist). Also war das Spiel vor seinem Zug in einer dieser Situationen:



Nur aus einer dieser Situationen (oder einer der "gespiegelten" Situationen, die entstehen, falls in der vorletzten Situation der linke Polizist gezogen ist) kann es also zur Gewinnsituation der Polizei kommen. Weil der Pirat aber keine Fehler macht, wird er sich in diesen Situationen nicht nach oben bewegen, sondern nach links. Es kann also nicht zur Gewinnsituation kommen, und die Polizei hat keine Chance zu gewinnen.

Das ist Informatik!

Es gibt sehr viele Spiele mit zwei Spielern, z. B. Schach oder Dame. Viele dieser Spiele kann man auch gegen den Computer spielen. Programme für diese Spiele berechnen ihre eigenen Züge, indem sie von der aktuellen Situation ausgehen und die möglichen Züge berechnen, die sie selbst und ihr Gegner in der Folge machen können. Mit Hilfe von Algorithmen wie Minimax bewerten sie ihre eigenen Züge und nehmen dabei an, dass der Gegner keinen Fehler macht – wie hier der Pirat. Sind die Spiele sehr kompliziert (wie etwa Schach), können nicht alle Züge vorausberechnet werden; dann muss sich das Programm bei der Bewertung der eigenen Zugmöglichkeiten mit Abschätzungen helfen. Bei einigen Zwei-Personen-Spielen sind Programme besser als alle Menschen, z. B. im Schach, während bei anderen solchen Spielen wie etwa Go Menschen (noch) überlegen sind.



QB-Code

Die Biber stellen Zahlen als Bilder dar, und zwar mit dem „Quick Beaver Code“, kurz: QB-Code.

Ein QB-Code ist ein Bild mit 3 mal 3 Feldern, die schwarz oder weiß sein können.

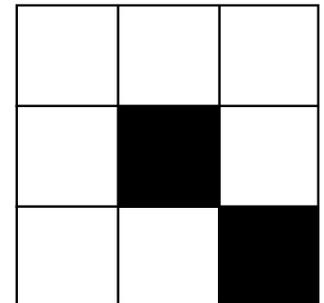
Wenn ein Feld schwarz ist, hat es einen Wert.
Das Bild rechts zeigt die Werte für die schwarzen Felder.

256	128	64
32	16	8
4	2	1

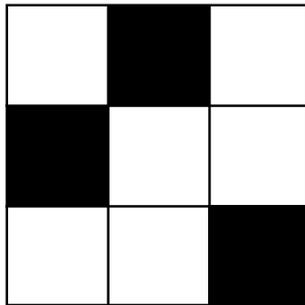
Den Gesamtwert eines QB-Codes bekommt man heraus, indem man die Werte der schwarzen Felder addiert.

Zum Beispiel hat dieser QB-Code den Gesamtwert $16 + 1 = 17$.

Die Biber müssen aber aufpassen, wenn sie einen QB-Code drehen. Dann könnte er nämlich einen anderen Gesamtwert bekommen.



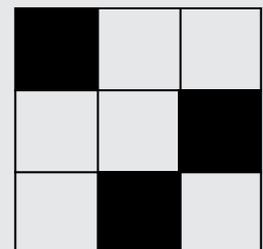
Drehe diesen QB-Code so, dass sein Gesamtwert am größten wird.



So ist es richtig:

Hast du entdeckt, dass man die richtige Antwort auch ohne Rechnen bestimmen kann?

Der Wert, den ein schwarzes Feld haben kann, ist nämlich um 1 größer als die Summe aller kleineren möglichen Werte. Z. B. ist 4, der Wert links unten, um 1 größer als $2 + 1 = 3$. Und 256, der Wert links oben, ist um 1 größer als $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255$. Also wird der Gesamtwert des QB-Codes am größten, wenn er so gedreht wird, dass das Feld links oben schwarz ist.



Das ist Informatik!

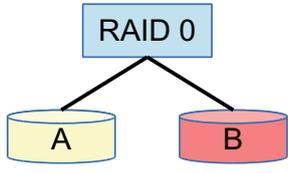
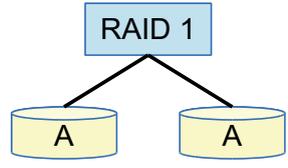
Der QB-Code ist eine grafische Codierung von Zahlen. Das System des QB-Codes entspricht dem binären Zahlensystem: Jedes Feld ist eine Stelle. Ist ein Feld weiß, steht an dieser Stelle in der binären Zahl eine 0, ist es schwarz, steht dort eine 1.

Das Drehen eines QB-Codes verändert seinen Wert. Deshalb ist das System des QB-Codes unzuverlässig. Besser sind da die QR-Codes (kurz für: Quick Response Codes), die ebenfalls aus weißen und schwarzen Feldern bestehen. Sie werden zu verschiedenen Zwecken eingesetzt: zur Codierung einer Artikelnummer, einer Adresse, einer UML, einer Visitenkarte, einer Telefonnummer, usw. Mit einem Smartphone kann der QR-Code gescannt und entschlüsselt werden. Beim QR-Code kann man rasch und einfach erkennen, wo oben und unten ist. Das wird durch die auffälligen schwarzen Quadrate in der linken unteren, linken oberen und rechten oberen Ecke erreicht. Auch wenn beim Scannen des QR-Codes das Smartphone gedreht wird, kann der Wert des QR-Codes eindeutig entschlüsselt werden.

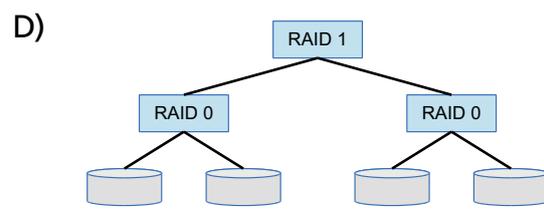
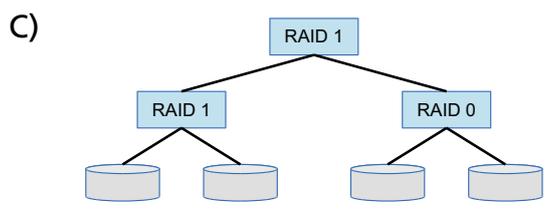
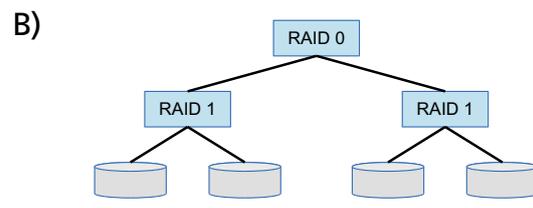
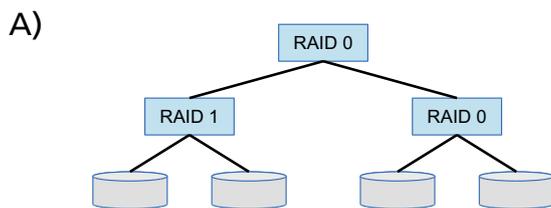


RAID

RAID ist eine Technologie, die mehrere Festplatten zu einem gemeinsam organisierten Datenspeicher bündelt. Es gibt unter anderem diese zwei RAID-Typen:

<p>RAID 0: Die Daten werden nur auf einer im RAID angeschlossenen Festplatte gespeichert. Die Inhalte der Festplatten sind alle verschieden. Deshalb ist die Datensicherheit nicht höher als bei einer einzelnen Festplatte. Dieses Bild zeigt ein RAID 0 mit zwei Festplatten:</p>	
<p>RAID 1: Die Daten werden auf mehreren Festplatten so abgespeichert, dass die Inhalte dieser Festplatten immer gleich sind. Die Speicherkapazität ist dann zwar nicht so hoch. Dafür ist die Datensicherheit umso höher, je mehr Kopien im RAID gespeichert sind. Dieses Bild zeigt ein RAID 1 mit zwei Festplatten:</p>	

Bei welchem dieser RAIDs gibt es **KEINEN** Datenverlust, auch wenn zwei beliebige seiner Festplatten kaputt gehen?



Antwort C ist richtig:

Beim RAID C sind die Daten auf drei Festplatten gespeichert, zweimal im RAID 1 unten links, einmal im RAID 0 unten rechts. Wenn beliebige zwei dieser Festplatten kaputt gehen, bleibt stets noch eine Datenkopie heil. Beim RAID A und beim RAID B gehen Daten verloren, wenn die zwei Festplatten des RAID 1 links unten kaputt gehen. Im RAID 0 rechts unten gibt es davon keine Kopien. Beim RAID D gehen Daten verloren, wenn eine der Festplatten des RAID 0 links unten und eine des RAID 0 rechts unten kaputt geht.

Das ist Informatik!

Mit Hilfe der vorgestellten RAID-Technologie kann man einerseits die Datensicherheit (RAID 1) erhöhen oder die Zugriffe auf die gespeicherten Daten beschleunigen (RAID 0).

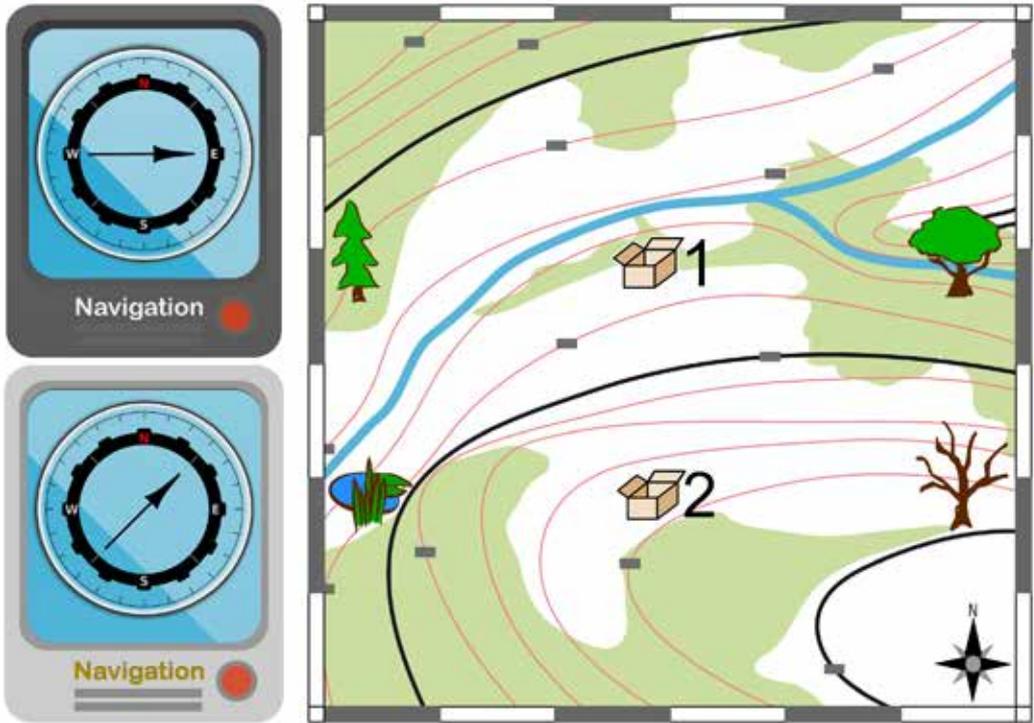
Ein RAID kann entweder in Software vom Betriebssystem verwaltet werden (Software-RAID) oder direkt in Hardware (RAID-Controller).



Richtige Richtung

Anna und Bob sind auf der Suche nach zwei Kisten, die für sie versteckt wurden. Dabei benutzen sie zwei Navigationsgeräte. Ein Gerät zeigt die Richtung zu Kiste 1, das andere die Richtung zu Kiste 2. Leider weißt du nicht, welches Gerät zu welcher Kiste zeigt.

Im Bild siehst du links, welche Richtungen die beiden Geräte gerade zeigen. Auf der Landkarte rechts siehst du sechs Orte. Darunter sind die Stellen, wo die Kisten versteckt sind.



An welchem Ort sind Anna und Bob gerade?

A)



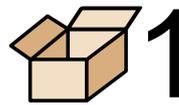
B)



C)



D)

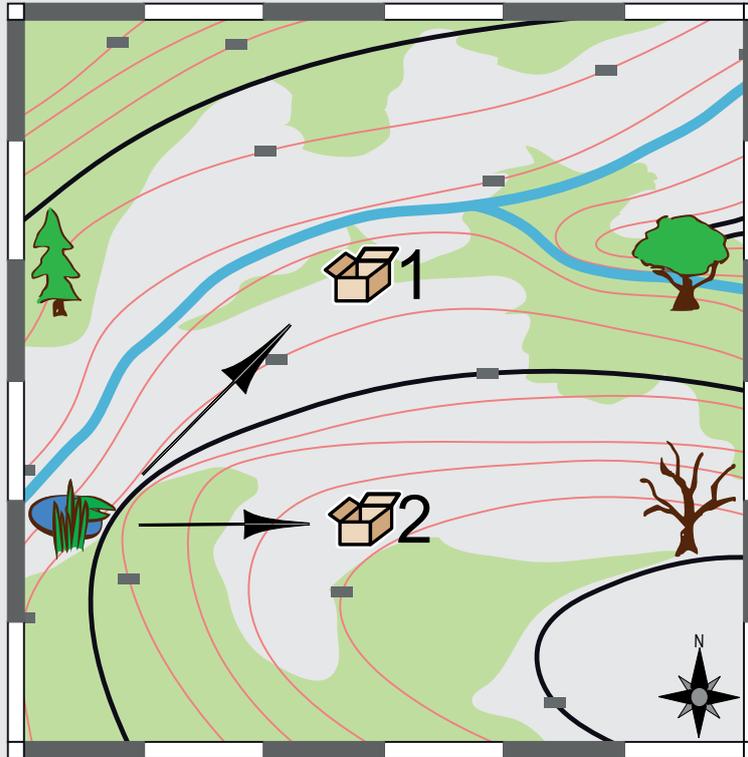




Antwort C ist richtig:



Anna und Bob sind am Teich. Nur an diesem Ort stimmen die Richtungen zu den Kisten, die von den Geräten angezeigt werden (siehe Bild).



An der Fichte können Anna und Bob nicht sein. Ein Gerät zeigt nämlich nach Nordosten, aber von der Fichte aus nach Nordosten ist keine Kiste versteckt.



An der Ulme können Anna und Bob nicht sein; die Geräte müssten sonst nach Westen und Südwesten zeigen.



An der Kiste 1 können sie auch nicht sein. Wir wissen zwar nicht, wohin ein Gerät zeigt, wenn man die passende Kiste erreicht hat. Aber das Gerät, das die Richtung zu Kiste 2 zeigt, müsste von Kiste 1 aus nach Süden zeigen.

Das ist Informatik!

Anna und Bob machen Geocaching, ein Spiel, bei dem die geographischen Positionen von versteckten „Schätzen“ bekannt sind. Um einen Schatz zu finden, gibt man die Position in Geräte ein, die das „Global Positioning System“ (GPS) beherrschen, z. B. Smartphones oder spezielle GPS-Navigationsgeräte. Mit Hilfe von GPS können die für diese Geräte geschriebenen Programme die Position des Geräts bestimmen und die Richtung zu einer anderen Position zeigen.

GPS wird auch von Navigationssystemen in Autos benutzt, außerdem in der Landwirtschaft, in der Seefahrt, beim Sport usw. Moderne Smartphones können für die Positionsbestimmung zusätzlich zu GPS noch ihre Telefon- und ihre WLAN-Verbindung nutzen.



Rückseite

Dein Freund Aristo hat Spielkarten mitgebracht. Auf der einen Seite jeder Karte ist ein Buchstabe und auf der anderen Seite ist eine Zahl.

Aristo behauptet: Wenn auf der einen Seite einer Karte ein Vokal ist, dann ist auf der anderen Seite eine gerade Zahl.

Aristo legt vier Karten vor dich hin.

Du weißt, dass E ein Vokal, V ein Konsonant, 2 gerade und 7 ungerade sind.

Aber weißt du auch, ob Aristo die Wahrheit gesagt hat?

Du willst seine Behauptung sicher überprüfen.

Welche Karten musst du dazu unbedingt umdrehen?



So ist es richtig:



Das ist Informatik!

Es ist gar nicht schwer, einen Computer denken zu lassen. Vor allem wenn es um das Denken in klassisch-logischen Implikationen geht. Fast jede Programmiersprache bietet dazu als Basis das Konstrukt (IF a THEN b) an. In einigen Programmiersprachen kann man sogar einen weit verbreiteten menschlichen logischen Denkfehler programmieren:

(IF (IF a THEN b) THEN (IF b THEN a)) ist unlogisch und nicht wahr!



Schnäppchen

Edgar ist auf der Suche nach einer Wohnung. Im Internet findet er seine Traumwohnung – beste Lage und nur 250 Euro Monatsmiete! Er schreibt eine E-Mail an den Anbieter und bekommt die folgende Antwort:

*Sehr geehrter Interessent,
vielen Dank für Ihre Anfrage. Leider bin ich zur Zeit im Ausland. Gegen eine Kautions von 500 Euro auf mein Konto 46552 der Bank Of The Bahamas sende ich Ihnen gerne den Wohnungsschlüssel für eine Besichtigung zu. Nach der Rücksendung des Wohnungsschlüssels wird die Kautions selbstverständlich erstattet. Zu Ihrer Sicherheit finden Sie im Anhang eine Kopie meines Ausweises.
Mit freundlichen Grüßen
Francis*

Edgar fragt seine Freunde um Rat. Welchem Rat sollte er **NICHT** folgen?

- A) Überweise dieser Person kein Geld. Du kannst nicht nachprüfen, ob die Person auf der Ausweiskopie der Wohnungsbesitzer ist,
- B) Vertraue der Sache nicht. Weil in der E-Mail-Antwort keine Rücksendeadresse für den Wohnungsschlüssel angegeben wird, solltest du zweifeln, ob dir nach einer Geldüberweisung überhaupt ein Wohnungsschlüssel zugesendet wird.
- C) Suche eine andere Wohnung. Die ganze Aufmachung der E-Mail-Antwort, ohne persönliche Anrede, ohne nachprüfbar Fakten, ohne eine zweite Kontaktmöglichkeit (z. B. eine Telefonnummer) ist sehr informell und so nicht vertrauenswürdig.
- D) Überweise ruhig das Geld. Weil der Anbieter Francis eine hohe Kautions für den Wohnungsschlüssel verlangt, kannst du ihm voll vertrauen.

Antwort D ist richtig:

Antwort A stellt richtig fest, dass die Ausweiskopie nicht beweist, ob die Person „Francis“ die angebotene Wohnung besitzt oder ob es die Person „Francis“ überhaupt gibt. Dafür sind die Grafikeditoren inzwischen zu gut. Antwort B stellt richtig fest, dass das von Francis vorgeschlagene Verfahren lückenhaft ist und Edgar keinerlei Sicherheiten bietet, ob die Gegenseite sich daran hält. Antwort C stellt richtig fest, dass im Geschäftsverkehr ein gewisser Formalismus und gegenseitiges Informieren notwendig und üblich sind, um wechselseitig Vertrauen aufzubauen. Antwort D geht falsch von der Annahme aus, dass etwas zuverlässig sei, nur weil es teuer kommt.

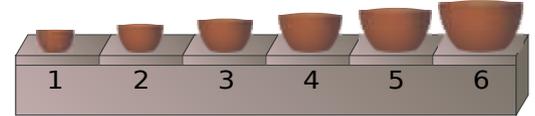
Das ist Informatik!

Damit ein Geschäft über das Internet zustande kommen kann, muss man etwas riskieren und der Gegenseite Vertrauen schenken. Aber natürlich nicht blindes Vertrauen. Bevor man ein Geschäft abschließt, sollte man das Auftreten und die Aussagen der Gegenseite kritisch abklopfen. Hält sie sich an die üblichen Formalitäten? Wird Entscheidungsdruck ausgeübt? Gibt es eine Kontaktmöglichkeit in der realen Welt? Werden überprüfbare Informationen angegeben? Werden Sicherheiten angeboten? Es gibt viele Quellen, sich über angemessen vorsichtiges Handeln im Internet zu informieren: beim Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik BSI (<https://www.bsi-fuer-buerger.de>), bei den Datenschutzbeauftragten der deutschen Bundesländer, bei den Webauftritten seriöser Computerzeitschriften. Über die neuesten Betrugsmaschen wird auch über Radio und Fernsehen informiert, sowie beim VD Verbraucherschutz Deutschland e.V. (<http://www.verbraucherschutz.de/warnungen>).



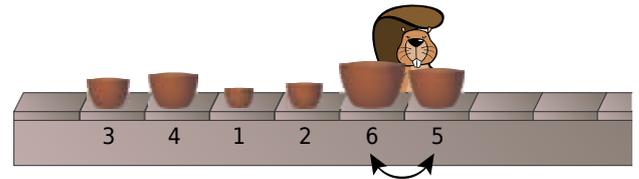
Schüsselfabrik

In einer Fabrik werden Schüssel-Sets gefertigt, die aus 6 Schüsseln unterschiedlicher Größe bestehen. Die Produktionsmaschine stellt die Schüsseln eines Sets direkt hintereinander auf ein Fließband, jedoch in beliebiger Reihenfolge. Ein Set muss zum Verpacken aber sortiert sein. Die Schüsseln müssen also in dieser Reihenfolge auf dem Band stehen.

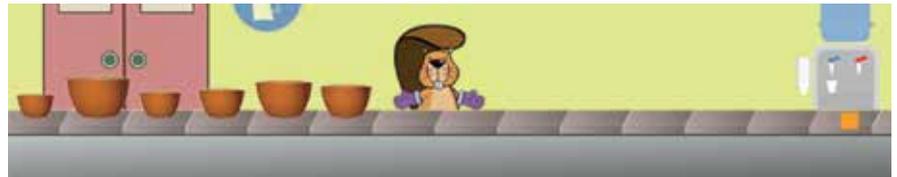


Einige Arbeiter werden ans Fließband gestellt, um die Sets zu sortieren, also in die richtige Reihenfolge zu bringen. Jeder einzelne Arbeiter vertauscht zwei nebeneinander stehende Schüsseln, wenn sie die falsche Reihenfolge haben.

Beispiel: Dieser Arbeiter vertauscht die Schüsseln der Größe 5 und 6. Später vertauscht er noch 1 mit 4 und danach 1 mit 3. Die Schüsseln stehen dann so auf dem Band: 1, 3, 4, 2, 5, 6.

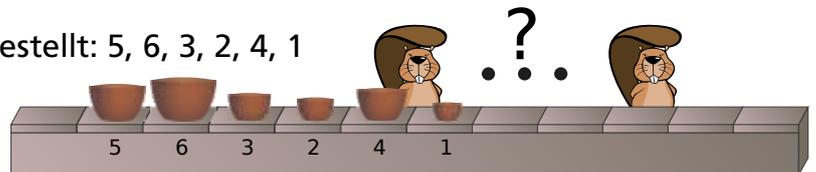


Klicke auf „Start“, um eine Animation zu sehen. Sie zeigt für zufällige Reihenfolgen, welche Schüsseln ein einzelner Arbeiter vertauscht.



Ein Schüssel-Set wird so auf das Band gestellt: 5, 6, 3, 2, 4, 1

Wie viele Arbeiter werden mindestens benötigt, um das Set zu sortieren?



4 ist richtig:

Die Schüsseln stehen so auf dem Band: 5, 6, 3, 2, 4, 1

Der erste Arbeiter vertauscht immer wieder Schüssel 1 mit den daneben stehenden Schüsseln, so dass sie ganz nach links durchgetauscht wird: 1, 5, 6, 3, 2, 4

Beim zweiten Arbeiter wird Schüssel 2 bis zur Schüssel 1 durchgetauscht: 1, 2, 5, 6, 3, 4

Beim dritten Arbeiter wird Schüssel 3 bis zur Schüssel 2 durchgetauscht: 1, 2, 3, 5, 6, 4

Beim vierten Arbeiter wird Schüssel 4 bis zur Schüssel 3 durchgetauscht: 1, 2, 3, 4, 5, 6

Alle vier Arbeiter haben alle möglichen Vertauschungen erledigt. Es sind also mindestens vier Arbeiter nötig, um das Set zu sortieren.

Das ist Informatik!

Ständig werden in Informatiksystemen Daten sortiert: Fotos nach Aufnahmedatum, Songs nach Beliebtheit, Dateien nach Namen usw. Die Informatik hat deshalb Sortierverfahren besonders früh und besonders gut erforscht. Auch im Informatikunterricht werden Sortierverfahren behandelt.

Ein einfach zu beschreibendes und leicht zu programmierendes Sortierverfahren wird in dieser Aufgabe vorgestellt. Es wird „Bubblesort“ genannt: Das Durchtauschen der Daten bis zu einer passenden Position erinnert an das Aufsteigen von Bläschen in Getränken.

Allerdings ist Bubblesort nicht besonders effizient. Beim Sortieren von 1000 Elementen kann Bubblesort im schlechtesten Fall, nämlich wenn die gegebene Reihenfolge genau die Umkehrung der gewünschten Reihenfolge ist, bis zu etwa 500.000 Schritten benötigen. Effizientere Verfahren kommen im schlechtesten Fall mit etwa 10.000 Schritten aus.



Schwimmwettbewerb



Bei einem Schwimmwettbewerb für Biber und Otter waren neun Teilnehmer dabei. Diese erzielten die folgenden Punktzahlen: 7, 6, 5, 5, 4, 3, 2, 2, 1

Leider waren die Otter nicht besonders erfolgreich:
Kein Otter hatte mehr Punkte als irgendein Biber.

Aber: Ein Otter hatte gleich viele Punkte wie ein Biber,
und außerdem hatten zwei Otter gleich viele Punkte.

Wie viele Otter waren beim Wettbewerb dabei?

6 ist richtig:

Alle Otter hatten bestenfalls gleich viele Punkte wie ein Biber. Deshalb können wir nach der Punktegrenze zwischen Ottern und Biber suchen. Da ein Otter gleich viele Punkte hatte wie ein Biber, muss die Grenze entweder bei 2 oder bei 5 Punkten liegen – nur diese Punktzahlen wurden jeweils zweimal erzielt. Wäre die Grenze bei 2 Punkten, hätte ein Biber 2 Punkte erzielt. Außerdem hätten dann die beiden Otter mit gleichem Ergebnis 5 Punkte erzielt und damit mehr als der Biber mit 2 Punkten. Da aber kein Otter mehr Punkte als ein Biber erzielt hat, kann das nicht sein.

Die Punktegrenze muss also bei 5 Punkten liegen:

Biber 7, 6, 5 | 5, 4, 3, 2, 2, 1 **Otter**

Es waren also sechs Otter beim Wettbewerb dabei (und drei Biber).

Das ist Informatik!

Bei der Suche nach der Anzahl der Otter werden die Möglichkeiten nach und nach eingegrenzt durch die verschiedenen Bedingungen, welche in der kleinen Geschichte vom Schwimmwettbewerb stecken: Es war mindestens ein Biber dabei (und zwar derjenige, der gleich viele Punkte hat wie ein Otter). Die Otter und Biber sind in der Punkteliste nicht beliebig vermischt, sondern können durch eine Grenze getrennt werden.

Es gibt zwei Gleichstände: einer zwischen einem Otter und einem Biber und einer zwischen zwei Ottern.

Bedingungen werden in der Informatik häufig auch „Constraints“ genannt. Constraints können bei der Kompilierung von Computerprogrammen, in Datenbanksystemen oder auch – wie hier – bei der Suche nach einer bzw. der besten Lösung eines Problems eine Rolle spielen.



Sparsames Bewässern 1

Die Familie Birkenbaum besitzt einen See und darum herum Felder. Durch Kanäle kann Wasser auf die Felder geleitet werden.

Dazu werden die richtigen Wassertore  geöffnet und geschlossen.

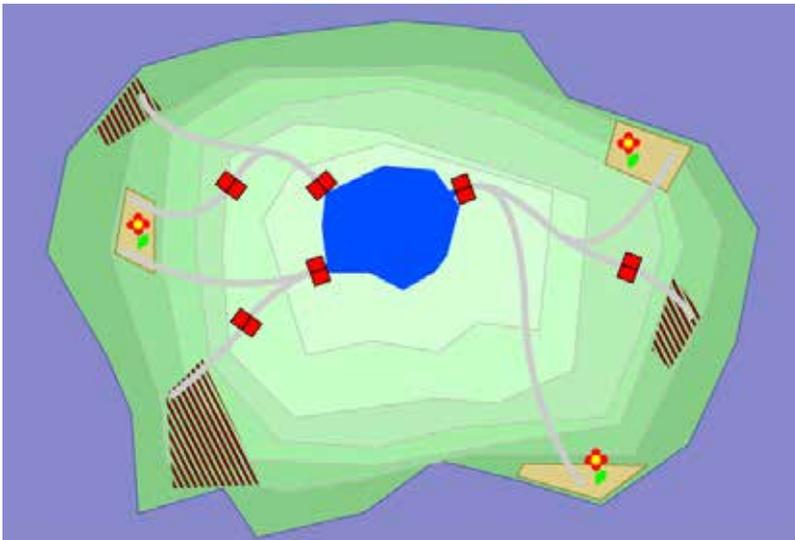
Die Familie Birkenbaum geht sparsam mit dem Wasser ihres Sees um.

Nur die Blumenfelder  müssen bewässert werden.

Die unbepflanzten Felder  sollen trocken bleiben.

Hilf der Familie Birkenbaum!

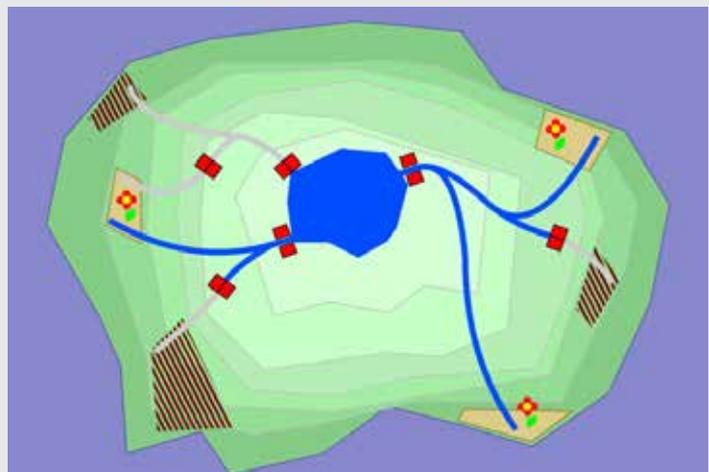
Klicke auf die Wassertore, um nur die Blumenfelder zu bewässern.



So ist es richtig:

Zwei der drei Wassertore am See müssen geöffnet werden.

Dann sind die drei Blumenfelder bewässert, und die drei unbepflanzten Felder bleiben trocken.





3-4: –

5-6: leicht

7-8: –

9-10: –

11-13: –



Sparsames Bewässern 2

Die Familie Birkenbaum besitzt einen See und darum herum Felder. Durch Kanäle kann Wasser auf die Felder geleitet werden.

Dazu werden die richtigen Wassertore  geöffnet und geschlossen.

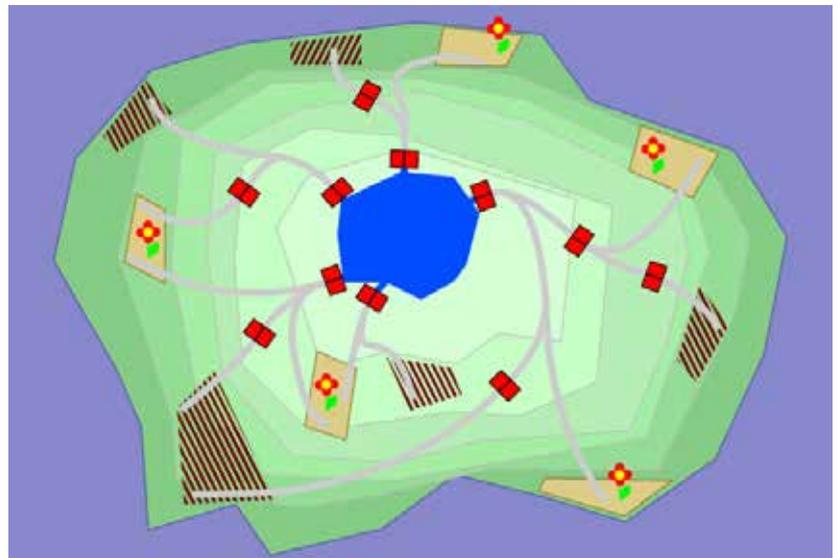
Die Familie Birkenbaum geht sparsam mit dem Wasser ihres Sees um.

Nur die Blumenfelder  müssen bewässert werden.

Die unbepflanzten Felder  sollen trocken bleiben.

Hilf der Familie Birkenbaum!

Klicke auf die Wassertore, um nur die Blumenfelder zu bewässern.



So ist es richtig:

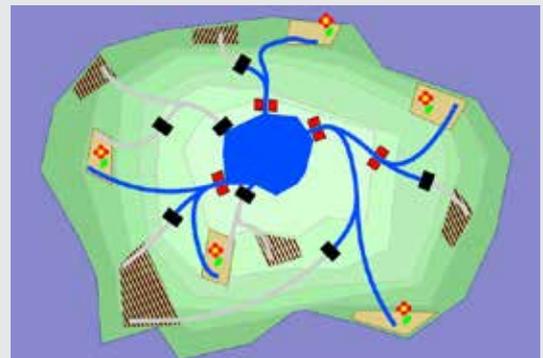
Genau die vier rot dargestellten Wassertore müssen geöffnet werden. Dann sind die fünf Blumenfelder bewässert, und die fünf unbepflanzten Felder bleiben trocken.

Das ist Informatik!

Bei der Planung von Infrastrukturen gilt es, viele Eventualitäten vorzusehen.

Bei dieser Biberaufgabe sind es die vernetzten Kanäle und die Positionen der Wassertore, die es dann möglich machen, einen bestimmten Bewässerungsbedarf zu erfüllen. Oder nicht. Andererseits ist Infrastruktur auch teuer, und man möchte nicht zuviel davon aufbauen. Es ist ein guter Kompromiss zwischen notwendiger Mindestausstattung und sinnvoller Reservekapazität zu finden. In der Informatik programmiert man dann ein Simulationssystem und spielt damit viele, vor allem auch extreme Situationen durch. Ob die damit gewonnenen Einsichten aber auch der Realität stand halten, hängt davon ab, wie realistisch das Simulationssystem ist.

Andernfalls gilt das Prinzip GIGO: Garbage in, Garbage out (Müll rein, Müll raus).



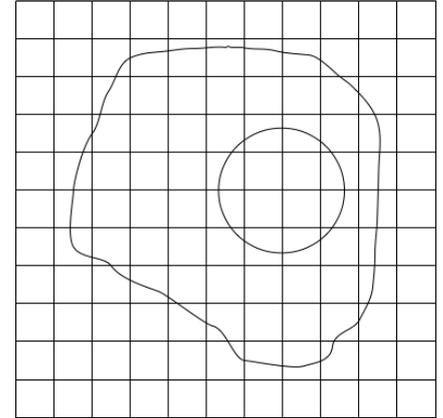


Spiegelei

Die Biber malen Schwarzweißbilder. Das Bild vom Spiegelei gefällt ihnen. Sie speichern es auf dem Computer in einer Bilddatei mit 11 mal 11 Rasterkästchen.

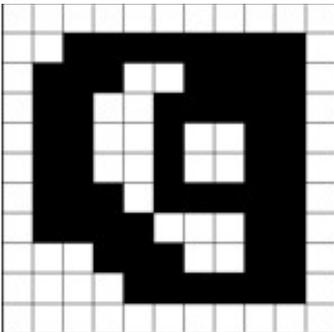
Als sie die Bilddatei später wieder öffnen, sind sie überrascht: Die schön geschwungenen Linien sind nicht mehr zu sehen!

Statt dessen sind alle Rasterkästchen durch die eine Linie lief, komplett schwarz.

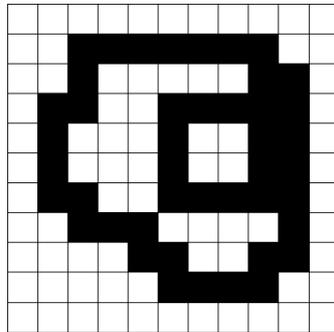


Was sehen die Biber?

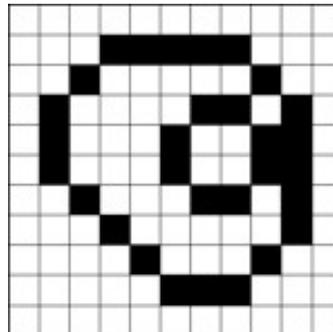
A)



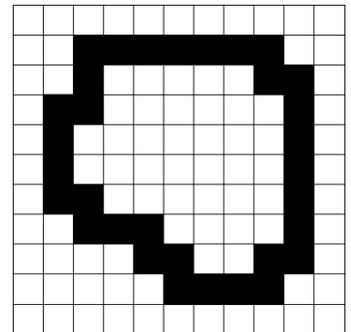
B)



C)



D)

**Antwort B ist richtig:**

Bilddatei A ist falsch, sie hat zum Beispiel rechts oben einen schwarzen Rasterkästchen, durch den aber keine Linie läuft. Die Rasterung ist „zu dick“.

Bilddatei C ist falsch, sie hat zum Beispiel rechts oben einen nicht-schwarzen Rasterkästchen, durch den aber eine Linie läuft. Die Rasterung ist „zu dünn“.

Bilddatei D ist falsch, sie hat keine schwarzen Rasterkästchen für die Linie, die den Rand des Eidotters darstellt.

Das ist Informatik!

Die einfachste Methode, zweidimensionale Bilder auf dem Computer zu speichern, ist die Pixelgrafik. Die quadratischen Kästchen des Rasters nennt man Bildpunkte oder auch Pixel, vom englischen „picture element“.

Beim Rastern geht Bildinformation verloren. Ist das Raster grob, geht viel Bildinformation verloren. Auf dem Bildschirm und beim Ausdrucken kann man die Pixel als einzelne Quadrate erkennen. Die Wiedergabe des Bilds ist „pixelig“.

Ist das Raster sehr fein, braucht man für die Bildinformation zwar viel mehr Speicherplatz. Dafür ist die Wiedergabequalität des Bilds sehr hoch.

Übrigens: Will man dreidimensionale Bilder von Gegenständen im Computer speichern, kann man das mit „Voxeln“ (volumetric pixels) tun.



3-4: –

5-6: –

7-8: schwer

9-10: mittel

11-13: leicht



Stapelrechner

Beim Stapelrechner kommen auf einem Fließband von rechts Kisten mit Zahlen oder Rechenzeichen (+, –, * oder /) zu einem Stapel. Der Rechner legt so lange Kisten auf den Stapel, bis die oberste Kiste ein Rechenzeichen hat. Dieses Rechenzeichen wird auf die beiden Kisten darunter angewandt. Die drei Kisten werden dann durch eine Kiste mit dem Ergebnis.

Für den Stapelrechner wird eine Rechnung auf ungewöhnliche Art beschrieben – nämlich so, wie die Kisten auf das Fließband gesetzt werden müssen.

Hier einige Beispiele:

Die Rechnung $2 + 3$ wird für den Stapelrechner so beschrieben: 2 3 +

Die Rechnung $10 - 2$ wird so beschrieben: 10 2 –

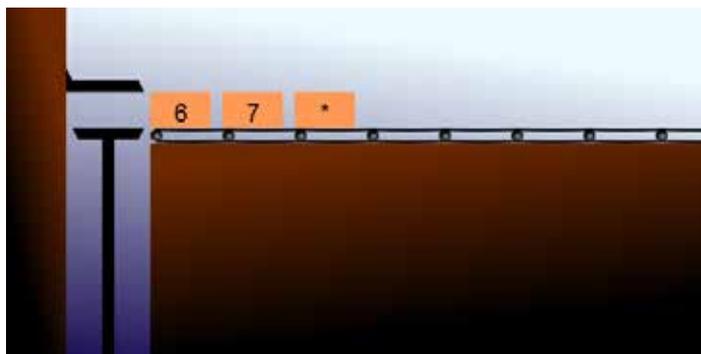
Die Rechnung $5 * 2 + 3$ wird so beschrieben: 5 2 * 3 +

Die Rechnung $5 + 2 * 3$ wird so beschrieben: 5 2 3 * +

Die Rechnung $(8 - 2) * (3 + 4)$ wird so beschrieben: 8 2 – 3 4 + *

Wie wird die Rechnung $4 * (8 + 3) - 2$ für den Stapelrechner beschrieben?

Gib die Beschreibung unten links ein. Klicke auf die Knöpfe, um den Stapelrechner auszuprobieren.



6 7 *

Los!

Nächster Schritt!

Stop!

Von vorne!

4 8 3 + * 2 – ist richtig:

Für den ersten Teil der Rechnung $4 * (8 + 3)$ müssen die 4 und das Ergebnis von $(8+3)$ auf dem Stapel liegen. $(8+3)$ wird durch 8 3 + beschrieben, insgesamt entsteht die (Teil-)Beschreibung 4 8 3 +. Fürs Multiplizieren wird ein * ergänzt. Um vom Ergebnis noch die 2 abzuziehen, muss rechts noch 2 – dazu geschrieben werden: fertig.

Aber auch die folgenden Beschreibungen werden akzeptiert:

4 3 8 + * 2 – oder 8 3 + 4 * 2 – oder 3 8 + 4 * 2 –

Die jeweils beschriebene Rechnung hat nämlich das gleiche Ergebnis wie die Rechnung der Aufgabenstellung, auch wenn die Reihenfolge der Zahlen und Rechenzeichen anders ist.

Das ist Informatik!

Die übliche Notation zur Beschreibung von Rechnungen verwendet Klammern, um bestimmten Teilrechnungen Vorrang zu geben. Um diese Notation zu verarbeiten, benötigen Computer ein relativ kompliziertes Programm, das Klammern erkennt und verwaltet. Die Beschreibungen für den Stapelrechner kommen hingegen ohne Klammern aus – egal wie kompliziert die Rechnung ist – und können mit einem recht einfachen Programm verarbeitet werden. Die Stapelrechner-Notation heißt in der Informatik Postfix-Notation oder auch „umgekehrte polnische Notation“ (auf Englisch: Reverse Polish Notation). Sie wurde früher bei einigen Taschenrechnern benutzt. Wenn man sie einmal gelernt hat, kann man sehr schnell damit arbeiten.



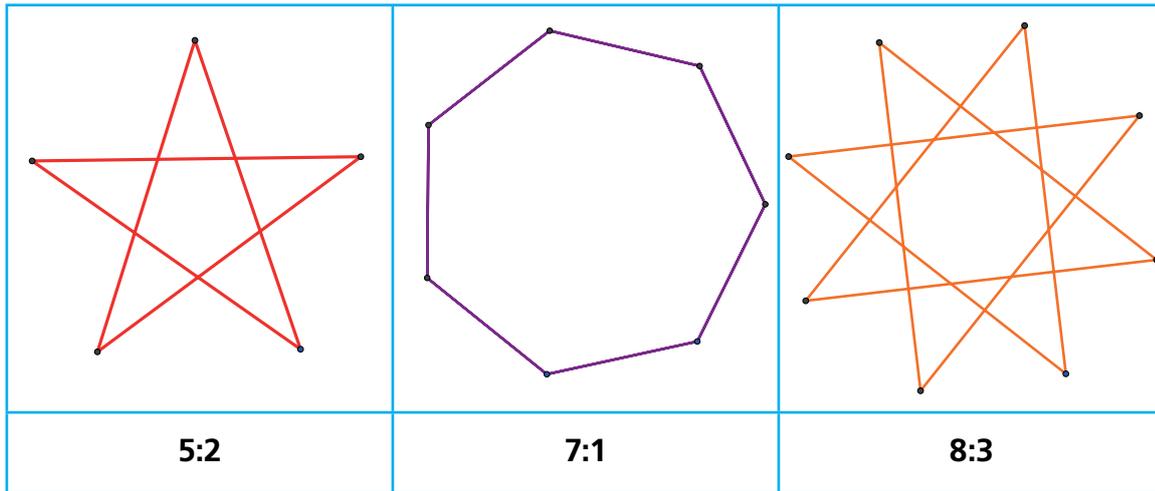
Stellas Sterne

Wie ihr Name schon sagt, liebt Stella Sterne. Sie zeichnet Sterne nach einem besonderen System. Sie beschreibt jeden Stern mit nur zwei Zahlen, z. B. „5:2“.

Die erste Zahl gibt die Anzahl der Spitzen an.

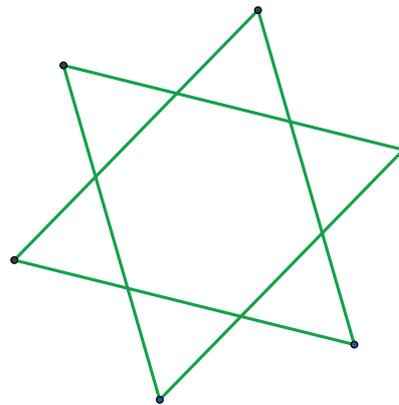
Die zweite Zahl legt fest, ob Verbindungslinien immer zur nächsten Spitze gezeichnet werden (dann ist es eine 1) oder zur zweitnächsten (dann ist es eine 2) usw.

Hier siehst du einige von Stellas Sternen:



Wie würde Stella diesen Stern beschreiben?

- A) 5:3
- B) 6:2
- C) 6:3
- D) 7:2



Antwort B ist richtig:

6:2. Der Stern hat sechs Spitzen, daher „6“. Die Verbindungslinien führen immer zur übernächsten Spitze, das heißt zu jeder zweiten, daher „2“.

Das ist Informatik!

Computer benötigen einfache und eindeutige Repräsentationen der Objekte, die sie verarbeiten. Bei Stellas System genügt die Anzahl der Spitzen, dazu kommt eine Vorschrift für die Verbindungslinien, und schon ist die Form des Sterns präzise beschrieben. Farbe, Größe und Position könnte man ebenso einfach beschreiben. In Vektorgrafikprogrammen wird als Repräsentation einer Grafik nicht Pixel für Pixel das eigentliche Bild gespeichert, sondern stattdessen eine Vorschrift zur geometrischen Konstruktion der Grafik. Das spart in der Regel Speicherplatz. Außerdem ist es dann leicht möglich, durch Ändern einzelner Parameter der Konstruktionsvorschrift die Grafik zu verändern, also z. B. zu vergrößern oder zu verkleinern.



3-4: –

5-6: –

7-8: –

9-10: –

11-13: schwer



Stern-Mobiles

Stern-Mobiles sind kunstvolle Gebilde aus Fäden, Stäben und Sternen.

An einem Faden kann eine Anzahl von Sternen hängen;

oder ein Stab, an dessen beiden Enden jeweils wieder ein Stern-Mobile hängt.

Das Bild zeigt ein einfaches Stern-Mobile.

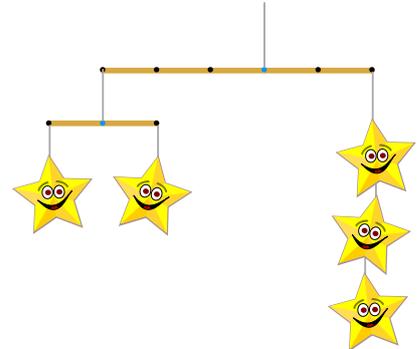
Mit Zahlen und Klammern kann man es so beschreiben:

$(-3 (-1 1) (1 1)) (2 3)$

Die Zahlen geben an:

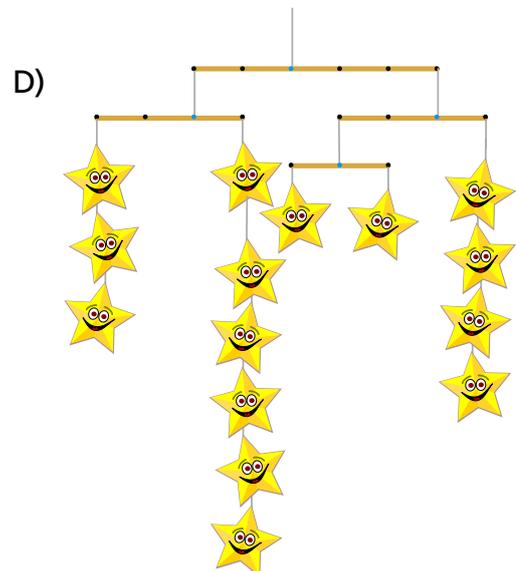
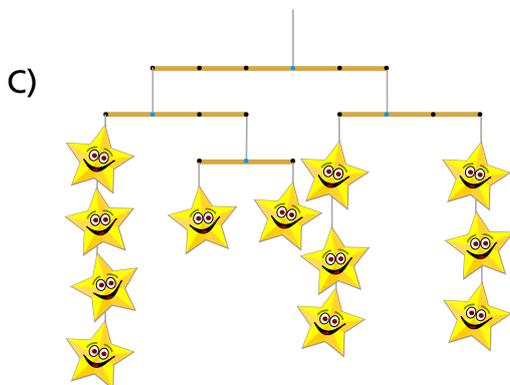
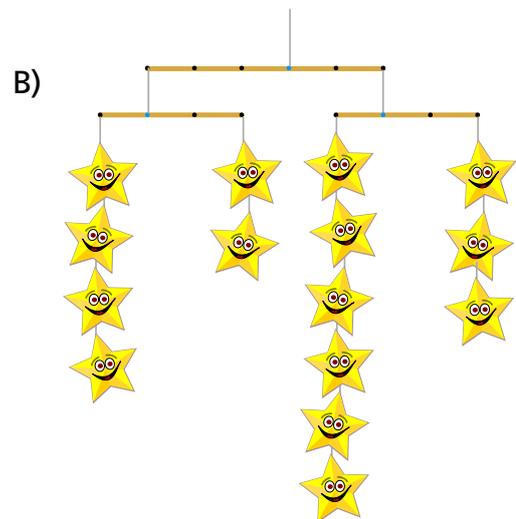
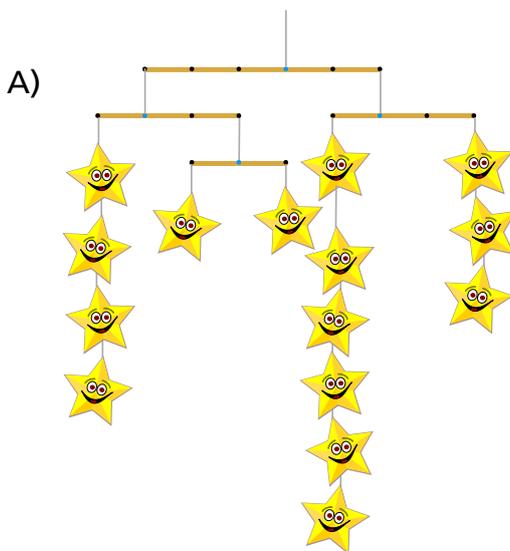
entweder die Abstände der Stab-Enden zum Faden, an dem der Stab hängt, oder eine Anzahl an Sternen.

Die Klammern geben die Struktur des Stern-Mobiles an.



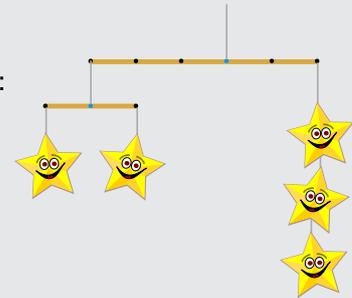
Welches der folgenden Stern-Mobiles kann man so beschreiben:

$(-3 (-1 4) (2 (-1 1) (1 1))) (2 (-1 6) (2 3))$



**Antwort A ist richtig:**

Aus dem Beispiel und seiner Beschreibung kann man Folgendes erkennen:



Ein Klammerpaar mit zwei Zahlen (A S) beschreibt einen Faden mit Sternen: A ist der Abstand zum Aufhängefaden des Stabs, an dem der Faden mit Sternen hängt. S ist die Anzahl der Sterne. Der rechte Teil der Beispielbeschreibung (2 3) bedeutet also, dass mit Abstand 2 nach rechts vom Aufhängefaden ein einfaches Stern-Mobile mit 3 Sternen hängt.

Alle anderen Klammerpaare haben drei Bestandteile: (A M1 M2). A gibt wie oben den Abstand zum Aufhängefaden des Stabs an, an dem ein Stern-Mobile aufgehängt ist. M1 und M2 beschreiben die Teil-Mobiles, die am Stab des Stern-Mobiles aufgehängt sind. Der linke Teil der Beispielbeschreibung (-3 (-1 1) (1 1)) bedeutet also, dass mit Abstand 3 vom Aufhängefaden (und zwar nach links, deshalb -3) ein Stern-Mobile hängt, an dessen Stab wiederum zwei einfache Stern-Mobiles hängen.

Die Klammerpaare in der Beschreibung eines Stern-Mobiles sind von links nach rechts so angeordnet wie die Teil-Mobiles, die am Stab des Stern-Mobiles hängen.

Die Beschreibung aus der Frage (-3 (-1 4) (2 (-1 1) (1 1))) (2 (-1 6) (2 3)) bedeutet also:

Die Teil-Mobiles am obersten Stab hängen links mit Abstand 3 und rechts mit Abstand 2. Am Stab des linken Teil-Mobiles hängt links (Abstand 1) ein Faden mit 4 Sternen und rechts ein Teil-Mobile mit jeweils einem Stern links und rechts (jeweils mit Abstand 1). Am Stab des rechten Teil-Mobiles hängt links (Abstand 1) ein Faden mit 6 Sternen und rechts (Abstand 2) ein Faden mit 3 Sternen.

Das ist genau Mobile A.

Bei Mobile B hat das linke Teil-Mobile selbst kein Teil-Mobile.

Bei Mobile C gibt es keinen Faden mit 6 Sternen.

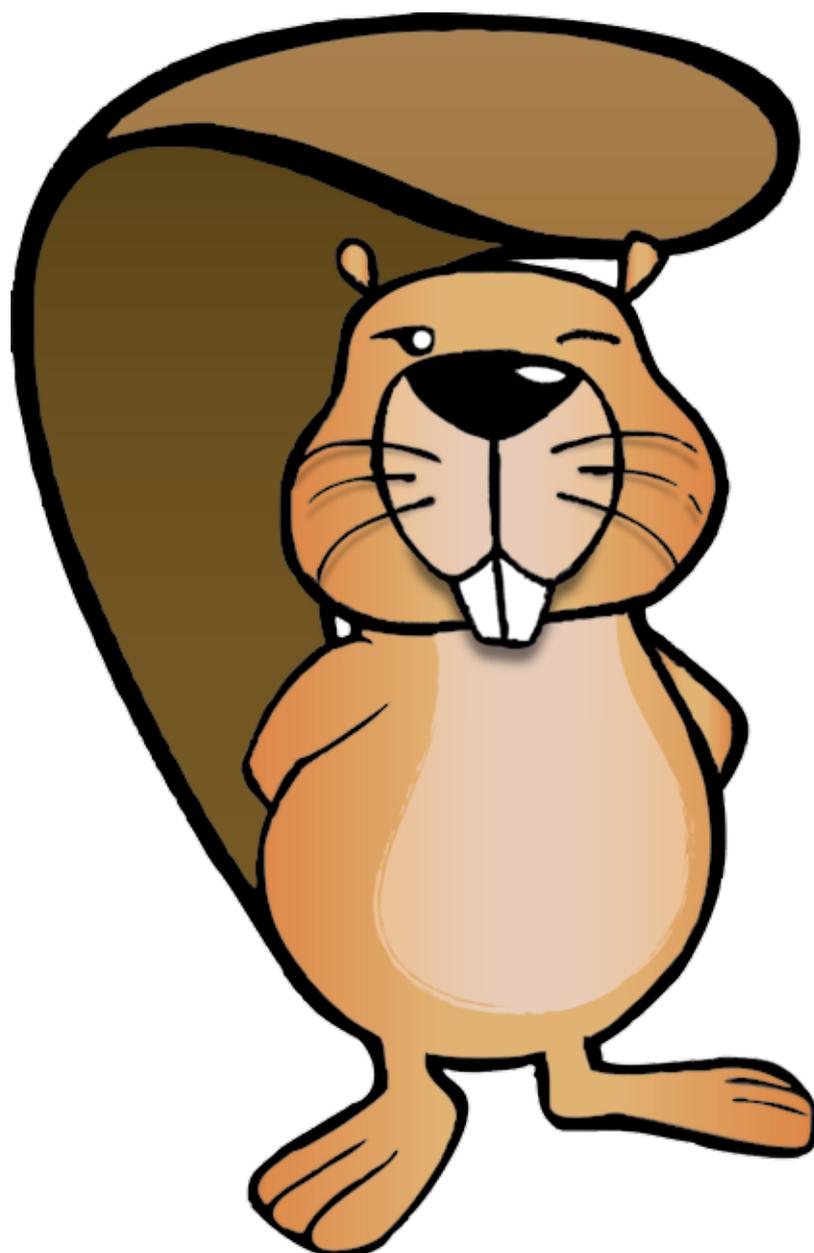
Bei Mobile D ist alles spiegelverkehrt.

Das ist Informatik!

Ein Stern-Mobile hat eine interessante Struktur: An jedem Stab hängen nämlich stets wieder (etwas kleinere) Stern-Mobiles. Dabei ist ein Faden mit einem oder mehreren Sternen auch ein (ganz einfaches) Stern-Mobile. Ein Stern-Mobile ist also: entweder (a) ein Faden mit einigen Sternen oder (b) ein Faden mit einem Stab, an dessen Enden je ein Stern-Mobile hängt. Diese Definition benennt Stern-Mobiles als mögliche Bestandteile eines Stern-Mobiles. Strukturen, die kleinere Exemplare des gleichen Strukturtyps als Bestandteil haben, nennt man rekursiv. In der Computerprogrammierung können rekursive Strukturen mit sehr kurzen Programmen bearbeitet werden. Die Programme haben dabei eine ähnlich rekursive Programmstruktur wie die rekursive Definition der Strukturen: Sie bearbeiten entweder den Basisfall (bei den Stern-Mobiles: Faden mit Sternen) oder rufen sich selbst auf, um Teilstrukturen zu bearbeiten, die nicht dem Basisfall entsprechen.



MACH MIT BEIM INFORMATIK-BIBER 2016*!



* 7. bis 11. November.

Neu! 2016 können auch Kinder der 3. und 4. Klassen beim Informatik-Biber dabei sein.



Traumkleid 1

Katies Traumkleid soll lange Ärmel haben. Und das Traumkleid soll vorne vier schwarze Knöpfe haben. Diese Geschäfte bieten schöne Kleider an

In welchem Geschäft kann Katie ihr Traumkleid kaufen?

A)



B)



C)



D)



Antwort A ist richtig:

Das linke Kleid von BeaverYorker hat lange Ärmel und vier schwarze Knöpfe.
Die langärmeligen Kleider der drei anderen Geschäfte haben nicht vier schwarze Knöpfe.

Das ist Informatik!

An die Traumkleider werden in diesen Biberaufgaben jeweils mehrere Bedingungen gestellt. Trifft eine Bedingung zu, dann ist ihr Wahrheitswert „richtig“ (sie ist TRUE). Trifft eine Bedingung nicht zu, ist ihr Wahrheitswert „falsch“ (sie ist FALSE). Die Bedingungen werden hier mit dem logischen Operator AND verknüpft. In der Biberaufgabe „Traumkleid 2“ etwa:

(hat_kurze_Ärmel AND hat_mehr_als_3_Knöpfe AND hat_Sterne_auf_den_Ärmeln).

Die mit AND verknüpfte Bedingung ist TRUE, wenn alle Teilbedingungen TRUE sind. Ist mindestens eine Teilbedingung FALSE, ist auch die mit AND verknüpfte Bedingung FALSE.

Neben den klassischen logischen Operatoren AND, OR und NOT gibt es weitere für spezielle Zwecke. Der logische Operator XOR entspricht zum Beispiel dem „entweder – oder“ der natürlichen Sprache. Für die Informatik spielen Bedingungen und ihre Verknüpfungen beim Programmieren, insbesondere beim algorithmischen Denken, eine große Rolle.



3-4: –

5-6: schwer

7-8: mittel

9-10: –

11-13: –



Traumkleid 2

Katies Traumkleid hat:

- kurze Ärmel und
- mehr als 3 Knöpfe und
- Sterne auf den Ärmeln.

Vier Geschäfte verkaufen nur die unten gezeigten Kleider.

Welches Geschäft verkauft Katies Traumkleid?

A)



B)



C)



D)



Antwort C ist richtig:

Das Traumkleid muss gleich drei Bedingungen erfüllen. Um die richtige Antwort zu finden, kann man einfach jene Kleider ausschließen, bei denen mindestens eine Bedingung nicht gilt. Dann bleibt für Katies Traumkleid nur das Kleid ganz links von B&B übrig: Es hat kurze Ärmel, mehr als 3 Knöpfe und Sterne auf den Ärmeln.

Die anderen Antworten sind falsch, weil bei BeaverYorker (A) das einzige Kleid mit Sternen auf den Ärmeln lange Ärmel hat; BeaverNova (B) keine Kleider mit mehr als 3 Knöpfen verkauft; bei Tom Teaver (D) das einzige Kleid mit mehr als drei Knöpfen lange Ärmel hat.



Weitergeben erlaubt?

Die Lehrerin sucht im Internet einen Text für den Unterricht. Den Text will sie in eine andere Sprache übersetzen und dann Ausdrucke der Übersetzung an ihre Schüler verteilen.

Sie findet einen passenden Text, der ist aber mit einer Nutzungs-Erlaubnis (CC BY-ND) und einer Autorenangabe versehen.

„CC“ bedeutet „Creative Commons License“. Diese Lizenz erlaubt das allgemeine Benutzen und Weitergeben des Textes, aber nur unter den dabei aufgeführten Einschränkungen. Die Einschränkung „BY“ bedeutet, dass bei einer Weitergabe des Textes der ursprüngliche Autor angegeben werden muss. Die Einschränkung „ND“ bedeutet, dass der Text nur unverändert weitergegeben werden darf.



Was darf die Lehrerin mit dem Text **NICHT** tun?

- A) Eine Kopie des Textes zusammen mit der ursprünglichen Autorenangabe auf der Webseite der Schule veröffentlichen.
- B) Den Text in eine andere Sprache übersetzen und die Übersetzung nur auf ihrem privaten Computer zusammen mit der Angabe abspeichern, dass sie selbst die Autorin ist.
- C) Eine Seite des Texts in eine andere Sprache übersetzen und Ausdrucke davon an ihre Schüler verteilen.
- D) Den Text zusammen mit der ursprünglichen Autorenangabe ausdrucken und mit einem Fotokopierer vervielfältigen.

Antwort ist C ist richtig:

Sowohl das Herausschneiden eines Textteils („eine Seite“) als auch die Übersetzung in eine andere Sprache sind Veränderungen, die gegen die Einschränkung „ND“ verstoßen.

Zu A: „ursprüngliche Autorenangabe“ und „zusammen“ erfüllen die Einschränkung „BY“. „Kopie des Textes“ erfüllt die Einschränkung „ND“.

Zu B: Die Benutzung „in eine andere Sprache übersetzen“ ist durch „CC“ zunächst nicht eingeschränkt. Weitergeben dürfte die Lehrerin wegen der Einschränkung „ND“ ihre Übersetzung nicht, aber das hat sie hier auch nicht vor. „BY“ würde die Änderung der Autorenangabe einschränken – aber eben auch nur bei Weitergabe des Textes.

Zu D: Drucken und Fotokopieren sind durch „CC“ nicht eingeschränkt. Auch das Abspeichern auf anderen Medien wie Festplatte und USB-Stick nicht – solange „BY“ und „ND“ erfüllt sind.

Das ist Informatik!

Urheberrechte sind in der Informationsgesellschaft ein komplexes Thema. So auch in der Informatik. Es ist generell nicht leicht zu entscheiden, wann gerade ein Upload, ein Download, eine bestimmte Nutzung oder die Weitergabe eines Werks erlaubt ist und wann nicht.

Das Konzept der Creative Commons Lizenzen wurde für Autoren, Designer, Programmierer und Benutzer entwickelt. Sie sollen besser verstehen, was sie in einer Situation tun dürfen, ohne Gesetze oder Verträge zu brechen und sich teure Abmahnungen und Prozesse einzuhandeln.

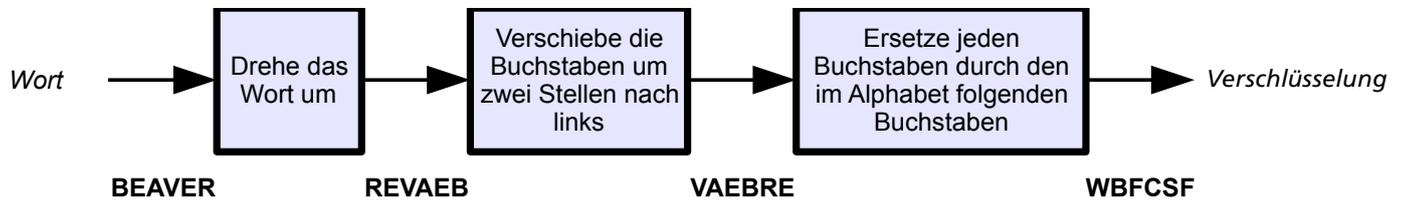
Kreative Menschen und Firmen sollen in einer Creative Commons Lizenz klar ausdrücken können, ob sie bei der Nutzung ihrer Werke als Original-Hersteller erwähnt werden müssen (BY), ob sie eine kommerzielle Verwendung ihrer Werke gestatten (NC), ob sie ändernde Bearbeitungen ihrer Werke erlauben (ND) und ob für geänderte Werke die originalen Lizenzbestimmungen gelten müssen (SA).

Übrigens: Für alle Biberaufgaben gilt Creative Commons (CC BY-SA).



Welches Wort?

Alex und Betty senden sich verschlüsselte Nachrichten. Dabei verschlüsseln sie jedes Wort einzeln, und zwar in drei Schritten nach folgender Vorschrift:



Aus dem Wort BEAVER (engl. für Biber) ergibt sich die Verschlüsselung WBFCSF.

Betty empfängt diese Verschlüsselung von Alex: PMGEP
Welches Wort hat Alex verschlüsselt?

- A) LODGE
- B) RIVER
- C) FLOOD
- D) KNOCK

Antwort C ist richtig:

Aus der Verschlüsselung kann das ursprüngliche Wort berechnet werden, indem die Schritte der Verschlüsselungsvorschrift einzeln und in umgekehrter Reihenfolge rückgängig gemacht werden:

1. Ersetze jeden Buchstaben durch den im Alphabet vorangehenden Buchstaben.
2. Verschiebe die Buchstaben um 2 Stellen nach rechts.
3. Drehe das Wort um.

Wir wenden diese Entschlüsselungsschritte auf „PMGEP“ an: PMGEP › OLFDO › DOOLF › FLOOD

Das Ergebnis ist eindeutig, also sind die anderen Antworten falsch.

Es ist aber in diesem Fall auch möglich, auf direkterem Weg die richtige Antwort zu bestimmen:

PMGEP ist u.a. durch eine Verschiebung von Buchstaben entstanden. Im ursprünglichen Wort müssen also zwei gleiche Buchstaben aufeinander folgen. Das ist nur bei FLOOD der Fall.

Das ist Informatik!

Alex und Betty versuchen, ihre Nachrichten durch Verschlüsselung geheim zu halten. Damit beschäftigen sich Menschen bereits seit Jahrtausenden. Aus dem Verschlüsseln von Information (Kryptographie) und der Gewinnung von Information aus verschlüsselten Daten (Kryptoanalyse) ist eine ganze Wissenschaft geworden, die Kryptologie. Die Methode, die Alex und Betty verwenden, enthält Schritte, die auch in bekannten Verfahren der Kryptologie vorkommen: Bei den ersten beiden Schritten handelt es sich jeweils um eine Transposition, also eine Umsortierung der Zeichen einer Nachricht. Beim dritten Schritt handelt es sich um eine Substitution, bei der Zeichen durch andere ersetzt werden.

Trotz dieser Kombination ist die in dieser Biberaufgabe beschriebene Methode keinesfalls sicher. Sie wird nicht durch unterschiedliche Schlüssel variiert, und mit Hilfe statistischer Analysen lässt sich dieser Code leicht knacken – insbesondere dann, wenn man bei der Kryptoanalyse einen Computer einsetzt, der beliebig viele Entschlüsselungsversuche unternehmen kann, ohne jemals die Konzentration und die Lust zu verlieren (Brute-Force-Angriff).

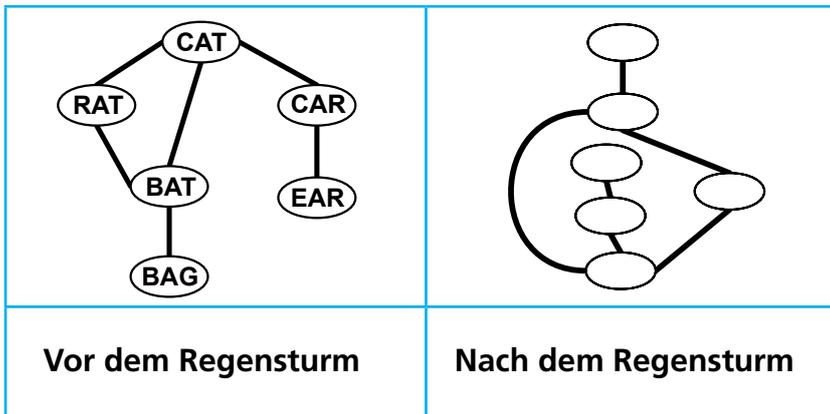


Wörter-Wirrwarr

Thomas saß im Garten und schrieb mit einem Filzstift englische Wörter auf Plastikkarten. Er verband die Karten mit Schnüren so: Die Wörter auf zwei verbundenen Plastikkarten unterscheiden sich in genau einem Buchstaben.

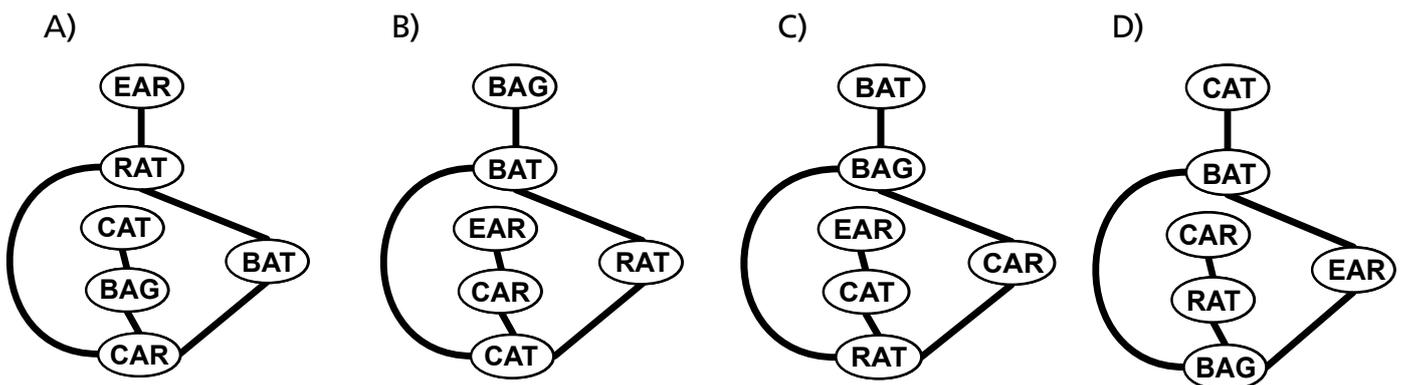
Dann ging er ins Haus. Gerade noch rechtzeitig! Denn nun zog ein Regensturm über das Haus.

Als Thomas später zurück in den Garten kam, hatte der Sturm seine Plastikkarten durcheinander gewirbelt und der Regen alle Wörter abgewaschen.



Aber an den Verbindungen konnte Thomas die Plastikkarten wiedererkennen.

Welche Wörter standen auf welchen Plastikkarten?



**Antwort B ist richtig:**

Dies ist einer von mehreren Lösungswegen:

Es gibt zwei Karten mit drei Schnüren: BAT und CAT.

Es gibt zwei Karten mit zwei Schnüren: CAR und RAT.

Es gibt zwei Karten mit einer Schnur: BAG und EAR.

Es gibt nur eine Karte mit einer Schnur, die mit einer Karte mit zwei Schnüren verbunden ist. Das muss EAR sein. Die andere Karte mit nur einer Schnur muss dann BAG sein.

Die mit BAG verbundene eine Karte muss dann BAT sein, die mit EAR verbundene Karte CAR. Die vorletzte übrige Karte mit den drei Schnüren ist dann CAT und die letzte übrige Karte RAT.

Hat man so gezeigt, dass B die richtige Antwort ist, kann man sofort sehen, dass die anderen drei Antworten in der Beschriftung ihrer Karten davon abweichen, also falsch sind.

Das ist Informatik!

Das System, das Thomas aus Plastikkarten und Verbindungsschnüren gebastelt hat, kann als Graph modelliert werden. In der Informatik ist ein Graph eine Menge von Knoten, das sind in dieser Biberaufgabe die Plastikkarten, und einer Menge von Kanten, die einige der Knoten miteinander verbinden. Das sind hier die Verbindungsschnüre.

Nach der Verwirbelung sieht das System zwar optisch anders aus, aber seine Struktur ist immer noch dieselbe: Es hat die gleiche Anzahl Karten und keine Verbindung wurde geändert.

Zwei Graphen mit einer auf diese Weise gleichen Struktur nennt man zueinander isomorph.

Graphen werden in der Informatik vielfältig verwendet, um Strukturen aus Objekten und ihren Verbindungen zu modellieren, zum Beispiel U-Bahnnetze oder Leitungssysteme. Dabei werden je nach Zweck auch unterschiedliche Darstellungen des gleichen Systems benutzt. Das ist kein Problem, solange die dargestellten Strukturen zueinander isomorph sind.

Die Isomorphie zweier großer Graphen mit einem Algorithmus zu beweisen, ist möglich, aber aufwendig. Es wurde bisher kein effizienter Algorithmus gefunden, und die Komplexität des bestmöglichen Algorithmus ist auch noch nicht bestimmt. Hier forscht die Informatik.



Träger:



Gesellschaft
für Informatik



max planck institut
informatik

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

