



**INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA**

Aufgaben und Lösungen 2015

<http://www.informatik-biber.ch/>

Herausgeber

Ivo Blöchliger, Christian Datzko, Hanspeter Erni

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SV!A

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatikind
erausbildung // société suisse del' inform
atique dans l'enseignement // società sviz
zera per l'informaticanell' insegnamento



Mitarbeit Informatik-Biber 2015

Andrea Adamoli, Ivo Blöchliger, Caroline Bösinger, Brice Canel, Christian Datzko, Susanne Datzko, Hanspeter Erni, Corinne Huck, Julien Ragot, Thomas Simonsen, Beat Trachsler

Herzlichen Dank an:

Valentina Dagiene: Bebras.org

Hans-Werner Hein, Wolfgang Pohl: Bundesweite Informatikwettbewerbe (BWINF), Deutschland

Gerald Futschek: Oesterreichische Computer Gesellschaft, Österreich

Zsuzsa Pluhár: ELTE Informatikai Kar, Ungarn

Eljakim Schrijvers: Eljakim Information Technology bv, Niederlande

Roman Hartmann: hartmannGestaltung (Flyer Informatik-Biber Schweiz)

Christoph Frei: Chragokyberneticks (Logo Informatik-Biber Schweiz)

Pamela Aeschlimann, Andreas Hieber, Aram Loosmann: Lernnetz.ch (Webseite)

Andrea Leu, Maggie Winter, Brigitte Maurer: Senarclens Leu + Partner

Die deutschsprachige Fassung der Aufgaben wurde auch in Deutschland und Österreich verwendet.

Die französische Übersetzung wurde von Sabine König und die italienische Übersetzung von Salvatore Coviello im Auftrag des SVIA erstellt.



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA

Der Informatik-Biber 2015 wurde vom Schweizerischen Verein für Informatik in der Ausbildung SVIA durchgeführt.

HASLERSTIFTUNG

Der Informatik-Biber ist ein Projekt des SVIA mit freundlicher Unterstützung der Hasler Stiftung.

Dieses Aufgabenheft wurde am 14. November 2015 mit dem Textsatzsystem $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ erstellt.

Hinweis: Alle Links wurden am 13. November 2015 geprüft.



Vorwort

Der Wettbewerb „Informatik-Biber“, der in verschiedenen europäischen Ländern schon seit mehreren Jahren bestens etabliert ist, will das Interesse von Kindern und Jugendlichen an der Informatik wecken. Der Wettbewerb wird in der Schweiz in Deutsch, Französisch und Italienisch vom Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung SVIA durchgeführt und von der Hasler Stiftung im Rahmen des Förderprogramms FIT in IT unterstützt.

Der Informatik-Biber ist der Schweizer Partner der Wettbewerbs-Initiative „Bebras International Contest on Informatics and Computer Fluency“ (<http://www.bebas.org/>), die in Litauen ins Leben gerufen wurde.

Der Wettbewerb wurde 2010 zum ersten Mal in der Schweiz durchgeführt. 2012 wurde zum ersten Mal der Kleine Biber (Stufen 3 und 4) angeboten.

Der „Informatik-Biber“ regt Schülerinnen und Schüler an, sich aktiv mit Themen der Informatik auseinander zu setzen. Er will Berührungsängste mit dem Schulfach Informatik abbauen und das Interesse an Fragenstellungen dieses Fachs wecken. Der Wettbewerb setzt keine Anwenderkenntnisse im Umgang mit dem Computer voraus – ausser dem „Surfen“ auf dem Internet, denn der Wettbewerb findet online am Computer statt. Für die Fragen ist strukturiertes und logisches Denken, aber auch Phantasie notwendig. Die Aufgaben sind bewusst für eine weiterführende Beschäftigung mit Informatik über den Wettbewerb hinaus angelegt.

Der Informatik-Biber 2015 wurde in fünf Altersgruppen durchgeführt:

- Stufen 3 und 4 (Kleiner Biber)
- Stufen 5 und 6
- Stufen 7 und 8
- Stufen 9 und 10
- Stufen 11 bis 13

Die Stufen 3 und 4 hatten 9 Aufgaben zu lösen, jeweils drei davon aus den drei Schwierigkeitsstufen leicht, mittel und schwer.

Jede der anderen Altersgruppen hatte 15 Aufgaben zu lösen, jeweils fünf davon aus den drei Schwierigkeitsstufen leicht, mittel und schwer.

Für jede richtige Antwort wurden Punkte gutgeschrieben, für jede falsche Antwort wurden Punkte abgezogen. Wurde die Frage nicht beantwortet, blieb das Punktekonto unverändert. Je nach Schwierigkeitsgrad wurden unterschiedlich viele Punkte gutgeschrieben beziehungsweise abgezogen:

	leicht	mittel	schwer
richtige Antwort	6 Punkte	9 Punkte	12 Punkte
falsche Antwort	−2 Punkte	−3 Punkte	−4 Punkte

Das international angewandte System zur Punkteverteilung soll dem erfolgreichen Erraten der richtigen Lösung durch die Teilnehmenden entgegenwirken.

Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer hatte zu Beginn 45 Punkte (Kleiner Biber 27) auf dem Punktekonto.



Damit waren maximal 180 (Kleiner Biber: 108) Punkte zu erreichen, das minimale Ergebnis betrug 0 Punkte.

Bei vielen Aufgaben wurden die Antwortalternativen am Bildschirm in zufälliger Reihenfolge angezeigt. Manche Aufgaben wurden in mehreren Altersgruppen gestellt.

Für weitere Informationen:


SVIA-SSIE-SSII Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung

Informatik-Biber

Hanspeter Erni

`biber@informatik-biber.ch`

`http://www.informatik-biber.ch/`

 `https://www.facebook.com/informatikbiberch`



Inhaltsverzeichnis

Mitarbeit Informatik-Biber 2015	ii
Vorwort	iii
Inhaltsverzeichnis	v
Aufgaben	1
1 Links Um! 3/4 leicht	1
2 Ballons 3/4 leicht	2
3 Sparsames Bewässern 3/4 leicht	4
4 Armbänder 3/4 mittel, 5/6 leicht, 7/8 leicht	6
5 Pilze finden 3/4 mittel, 5/6 leicht	8
6 Traumkleid 3/4 mittel	10
7 Kransteuerung 3/4 schwierig, 5/6 mittel	12
8 Biber-Bilder 3/4 schwierig	13
9 Knetetierchen 3/4 schwierig	15
10 Sparsames Bewässern 5/6 leicht	17
11 Spiegelei 5/6 leicht	19
12 Datenrespekt 5/6 leicht	21
13 Cross-Country-Lauf 5/6 mittel, 7/8 leicht	23
14 Schwimmwettbewerb 5/6 mittel, 7/8 leicht	25
15 Richtige Richtung 5/6 mittel, 7/8 leicht	27
16 Biber-Bilder 5/6 mittel, 7/8 leicht	29
17 Traumkleid 5/6 schwierig, 7/8 mittel	31
18 Biber-Hotel 5/6 schwierig, 7/8 mittel	33
19 Fair geteilt 5/6 schwierig, 9/10 leicht	35
20 QB-Code 5/6 schwierig	38
21 Knetetierchen 5/6 schwierig	40
22 Dammbau 7/8 mittel, 9/10 leicht	42
23 Mittagessen 7/8 mittel, 9/10 mittel	44
24 Mustermaler 7/8 mittel	46
25 Stapelrechner 7/8 schwierig, 9/10 mittel, 11-13 leicht	48
26 Alea iacta 7/8 schwierig, 9/10 mittel	50
27 Bühnenlicht 7/8 schwierig, 9/10 mittel	52
28 Welches Wort? 7/8 schwierig, 11-13 leicht	54
29 Chakhokhbili 7/8 schwierig	56
30 Schnäppchen 9/10 leicht, 11-13 leicht	58
31 Felder bewässern 9/10 leicht	60
32 Besondere Fähigkeiten 9/10 leicht	62





33	Stellas Sterne 9/10 mittel, 11-13 leicht	64
34	Freunde-Fotos 9/10 schwierig, 11-13 mittel	66
35	Schüsselfabrik 9/10 schwierig, 11-13 mittel	68
36	Wörtli-Gnusch 9/10 schwierig, 11-13 mittel	70
37	Piratenjagd 9/10 schwierig, 11-13 schwierig	72
38	Das Feuerwerk 9/10 schwierig	75
39	Weitergeben erlaubt? 11-13 leicht	77
40	Das Feuerwerk 11-13 mittel	79
41	Der Magier 11-13 mittel	82
42	Fleissiger Biber 11-13 schwierig	84
43	Rückseite 11-13 schwierig	86
44	RAID 11-13 schwierig	88
45	Stern-Mobiles 11-13 schwierig	90
	Aufgabenautoren	92
	Sponsoring: Wettbewerb 2015	93
	Weiterführende Angebote	96



1 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.

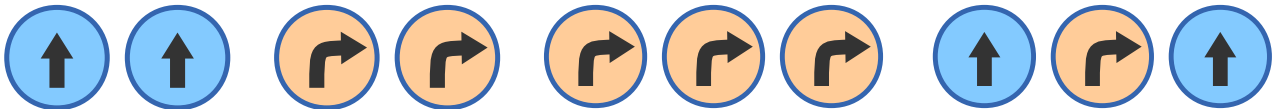
Wie musst du die Knöpfe drücken, damit der Roboter am Ende um ein Viertel nach links gedreht ist?

A)

B)

C)

D)



Lösung

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 um die Ecke nach rechts.

Dies ist Informatik!

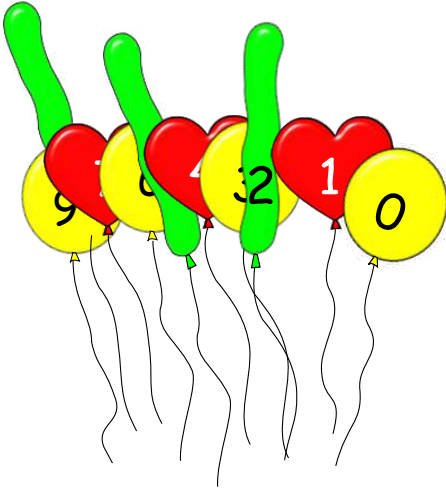
Wer programmiert, der denkt auch über Zustände und Handlungen nach. Die möglichen Handlungen eines programmierbaren Informatik-Systems können z. B. aus technischen Gründen sehr begrenzt sein. So hat unser Roboter leider keinen Knopf für eine Drehung nach links. Trotzdem sind auch mit wenig möglichen 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.

Webseiten und Stichwörter

Programmieren, Zustände, Handlungen



2 Ballons



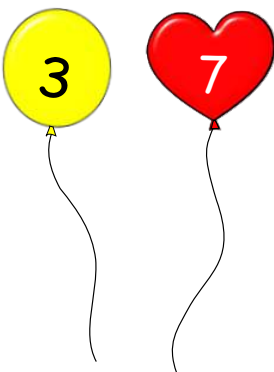
Im Ballongeschäft gibt es Ballons in drei unterschiedlichen Formen, auf denen Zahlen stehen: 0 – Kugel, 1 – Herz, 2 – Schlange, 3 – Kugel, 4 – Herz, und so weiter.

Toms Mutter hat Geburtstag. Sie wird 37 Jahre alt. Tom kauft darum zwei Ballons, die 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

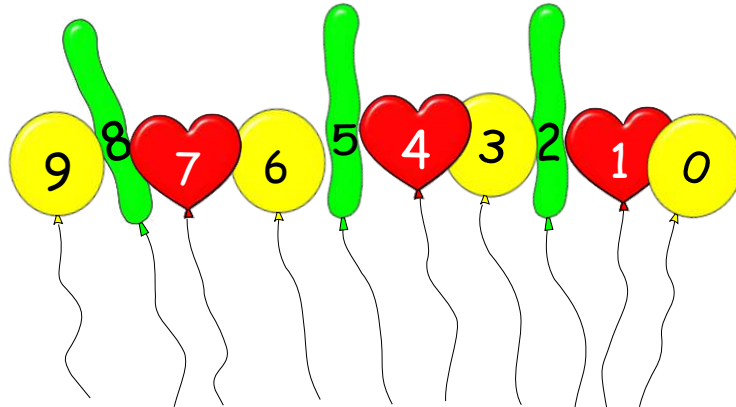
Lösung



A) ist die richtige Lösung: 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.



Dies ist Informatik!



Jeder Ballon verbindet 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 (durch eine technische Störung) zu schützen. Wenn in unserer Bibergeschichte z. B. ein Ballon in Form einer Schlange auftaucht, der eine 3 trägt, dann weiss man, dass es sich um eine Fälschung handelt. Schlangen-Balloons aus dem Ballongeschäft müssen eine 2, 5 oder 8 tragen.

In ähnlicher Weise werden im wirklichen Leben wichtige Daten mit Zusatzinformationen versehen. So müssen die ISBN-Nummer eines Buches oder die IBAN-Nummer eines Bankkontos bestimmte Eigenschaften haben, damit man fehlerhafte Nummern meist erkennen kann.

Webseiten und Stichwörter

Datensicherheit, Redundanz

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Informationssicherheit>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Redundanz_\(Informationstheorie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Redundanz_(Informationstheorie))

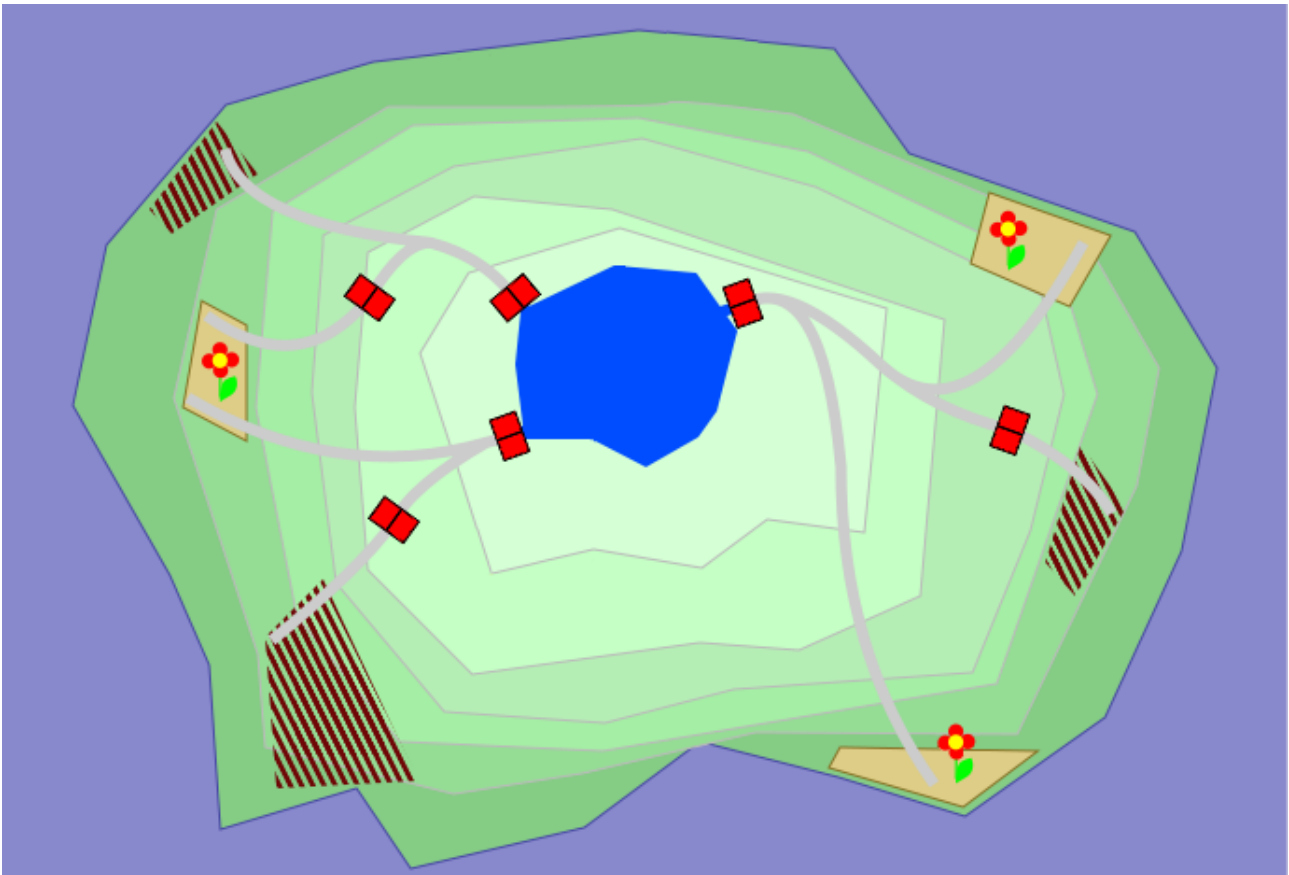


3 Sparsames Bewässern

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.

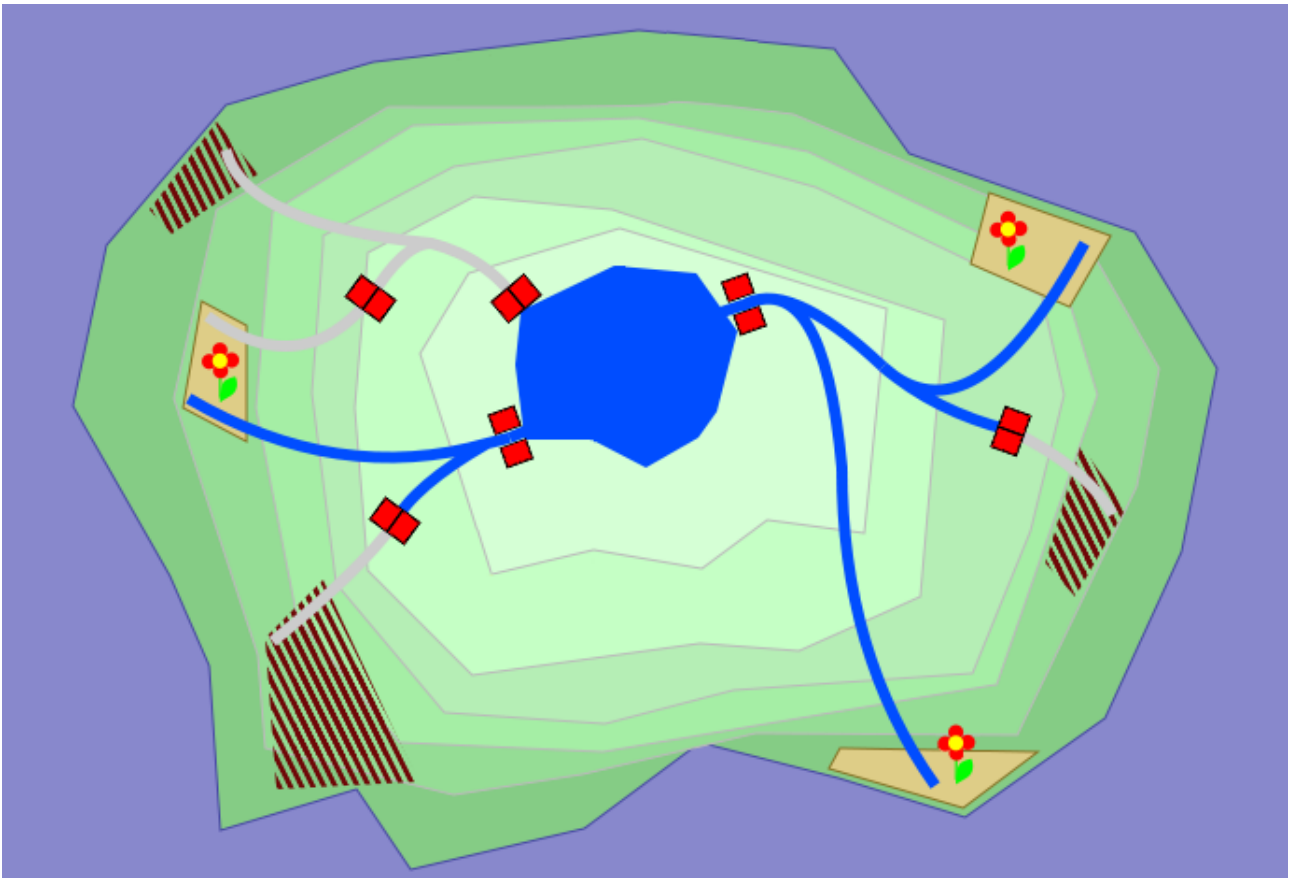
Die Familie Birkenbaum geht sparsam mit dem Wasser ihres Sees um. Nur die Blumenfelder () müssen bewässert werden. Die unbepflanzten Felder () sollen trocken bleiben.

Hilf der Familie Birkenbaum! Klicke auf die Wassertore, um nur die Blumenfelder zu bewässern.



Lösung

Zwei der drei Wassertore am See müssen geöffnet werden. Dann sind die drei Blumenfelder bewässert und die drei unbepflanzten Felder bleiben trocken.



Dies 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 auch nicht.

Andererseits ist Infrastruktur auch teuer, und man möchte nicht zu viel 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 standhalten, hängt davon ab, wie realistisch das Simulationssystem ist. Andernfalls gilt das Prinzip GIGO: Garbage in, Garbage out (Müll rein, Müll raus).

Webseiten und Stichwörter

Infrastruktur, Simulation, Wissensrepräsentation

- http://en.wikipedia.org/wiki/Computational_complexity_theory
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Satisfiability>



3/4
mittel

5/6
leicht

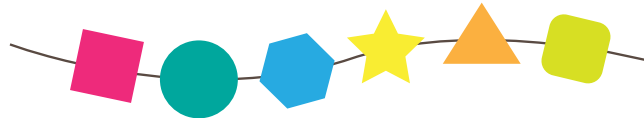
7/8
leicht

9/10
-

11-13
-

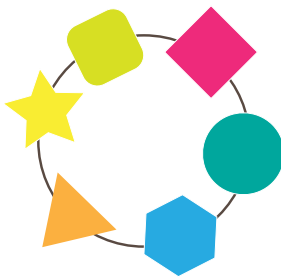
4 Armbänder

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

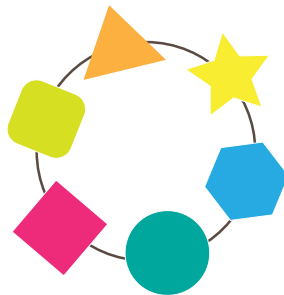


Leonie möchte genau so ein Armband wieder haben. Im Geschäft sieht sie vier verschiedene Armbänder. **Welches ist genau so wie Leonies gerissenes Armband?**

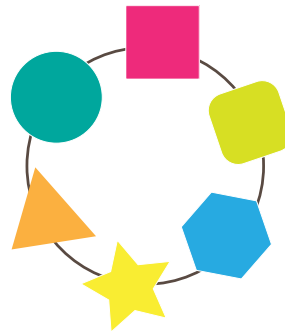
A)



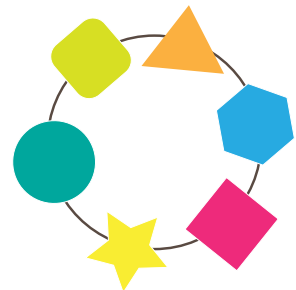
B)



C)



D)



Lösung

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.

Dies ist Informatik!

In der Informatik ist es hilfreich, wenn man Muster wiedererkennen kann. Spannend wird es, wenn man in Dingen Muster erkennen kann, die auf den ersten Blick unterschiedlich erscheinen. Das gilt auch für das Lösen von Problemen: wenn man bei einem neuen Problem erkennt, dass es ähnlich wie ein altes Problem, das man schon mal gelöst hat, ist, kann man den Lösungsweg möglicherweise auch bei dem neuen Problem verwenden.

Die Aufgabe befasst sich mit einem Teil dieser Mustererkennung: es geht darum, zu prüfen, welche der vier vorgeschlagenen Lösungen die geforderte Reihenfolge der Formen hat. In der Informatik gibt es eine ganze Reihe von Algorithmen, die so etwas automatisch machen können. Dies wird zum Beispiel beim „Suchen und Ersetzen“ in Textverarbeitungsprogrammen verwendet. Kompliziertere „reguläre Ausdrücke“ können gleich bestimmte Mengen von Mustern erkennen.



Webseiten und Stichwörter

Mustererkennung

- https://de.wikipedia.org/wiki/Pattern_Matching
- https://de.wikipedia.org/wiki/Regul%C3%A4rer_Ausdruck



3/4
mittel

5/6
leicht

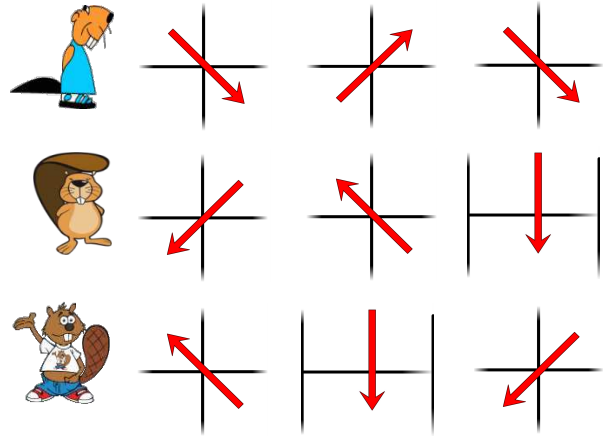
7/8
-

9/10
-

11-13
-

5 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.



6 Traumkleid

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?

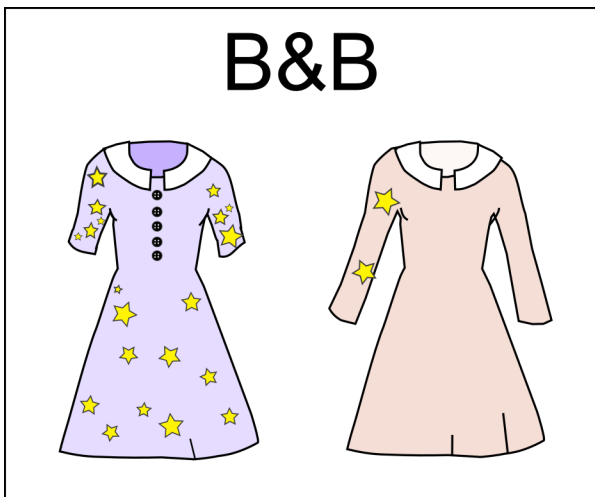
A)



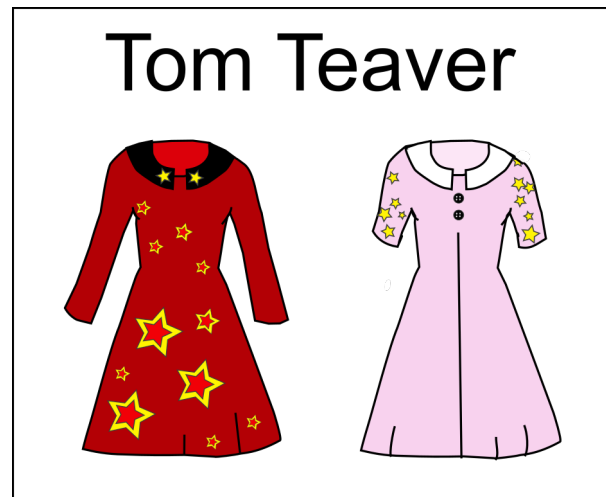
B)



C)



D)



Lösung

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.



Dies ist Informatik!

Diese Aufgabe enthält drei Bedingungen, deren Wahrheitsgehalt (wahr – trifft zu oder falsch – trifft nicht zu) für jedes einzelne Kleid bestimmt werden muss. Bedingungen spielen in der Programmierung und beim sogenannten Algorithmischen Denken eine besondere Rolle. In Abhängigkeit des Wahrheitsgehalts von Bedingungen können verschiedene Aktionen durchgeführt werden.

Bedingungen können einfach sein oder mit Hilfe sogenannter logischer Operatoren, wie AND, OR und NOT, zusammengesetzt sein. Diese Aufgabe enthält eine mit dem Operator AND zusammengesetzte Bedingung, die nur dann wahr ist, wenn alle einzelnen Bedingungen wahr sind.

Webseiten und Stichwörter

Bedingung, Logischer Operator, Wahrheitsgehalt



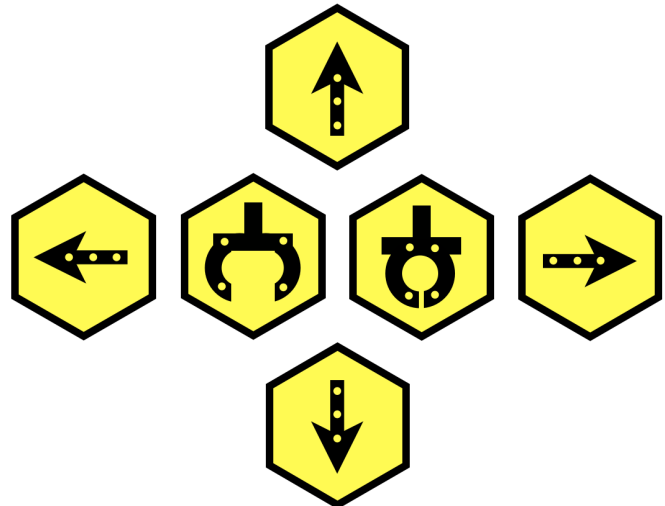
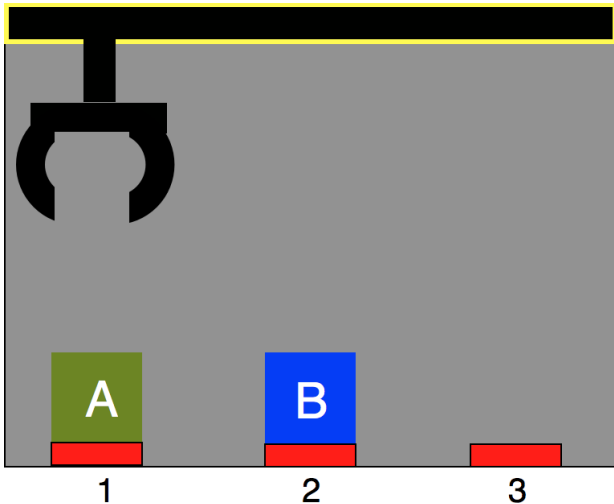
7 Kransteuerung

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!



Lösung

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 kürzesten Lösungen ist:

RUNTER, ZUGREIFEN, RECHTS, LOSLASSEN, RAUF, RECHTS,
RUNTER, ZUGREIFEN, RAUF, LINKS, LINKS,
RUNTER, LOSLASSEN, RAUF, RECHTS,
RUNTER, ZUGREIFEN, RECHTS.

Dies ist Informatik!

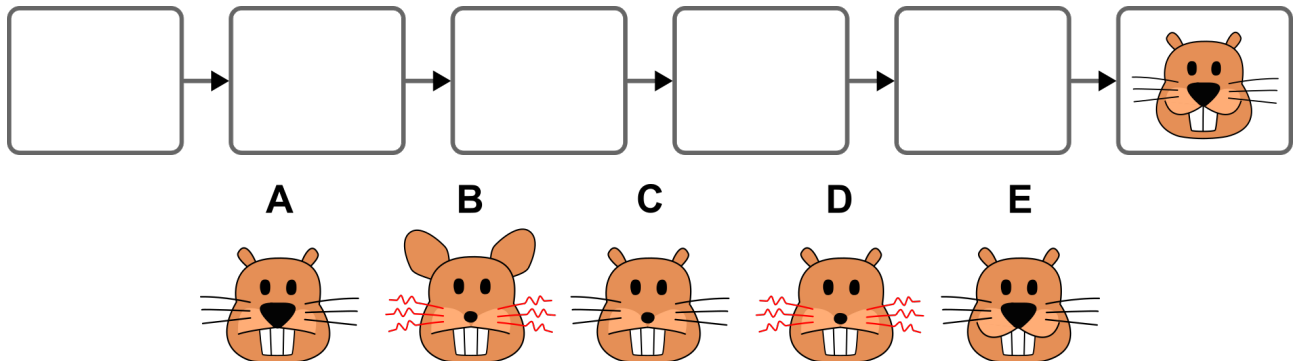
In dieser Biber-Aufgabe soll, abstrakt gesehen, ein sequentieller Algorithmus gefunden werden, der zwei Objekte auf zwei Positionen vertauscht. Das ist nur unter Hinzunahme einer dritten Position möglich. Hat man mehrere Kräne, die gleichzeitig und ohne sich zu behindern operieren können, dann wäre auch ein nebenläufiger/paralleler Algorithmus möglich, der keine dritte Position braucht.

Webseiten und Stichwörter

Algorithmen, Sequentiell, Parallel, Nebenläufigkeit, Prozess



8 Biber-Bilder

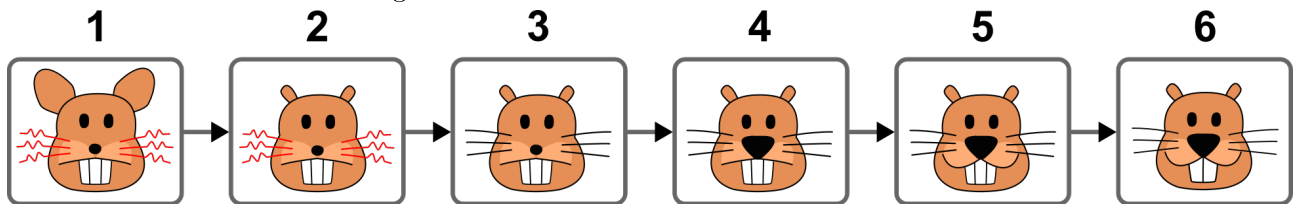


Ziehe die Biber-Bilder in die Rahmen!

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

Lösung

Die Biber-Bilder müssen so angeordnet sein:



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

- 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 drei auf zwei.

Das letzte Biber-Bild steht schon fest. Um die anderen richtig anzuordnen, beginnt man beim letzten Bild und arbeitet sich bis zum ersten vor. Dabei sucht man von den noch übrigen Bildern jeweils das Bild, welches sich zum aktuellen Bild nur in einem Merkmal unterscheidet. Dabei findet man jeweils nur eine Möglichkeit; es gibt also nur die eine Lösung.

Dies 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:

Barthaare: 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.

Webseiten und Stichwörter

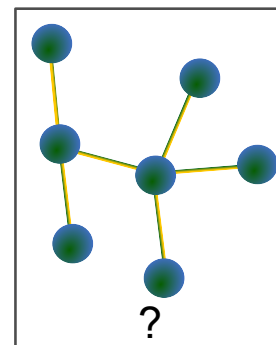
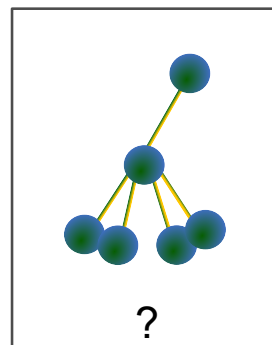
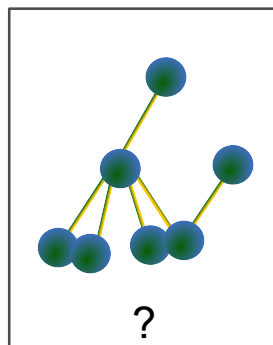
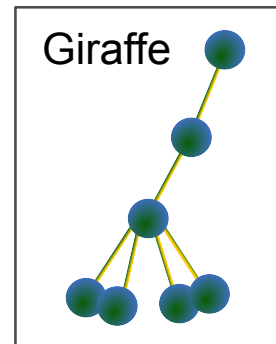
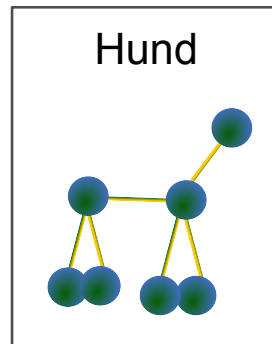
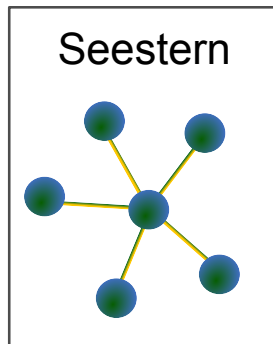
Datenstrukturen, Objektorientierte Programmierung, Animation, Film, Speicherung

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Datenstruktur>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Objektorientierte_Programmierung



9 Knetetierchen

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. Du kannst falsche Linien anklicken, um sie zu löschen.

Lösung

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 Tierchen haben sieben Kugeln. Bei der Giraffe gibt es eine Kugel mit fünf Stäbchen. Beim Hund haben die Kugeln höchstens vier Stäbchen.

Dies 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“.



Webseiten und Stichwörter

Algorithmen, Graphentheorie, Isomorphie

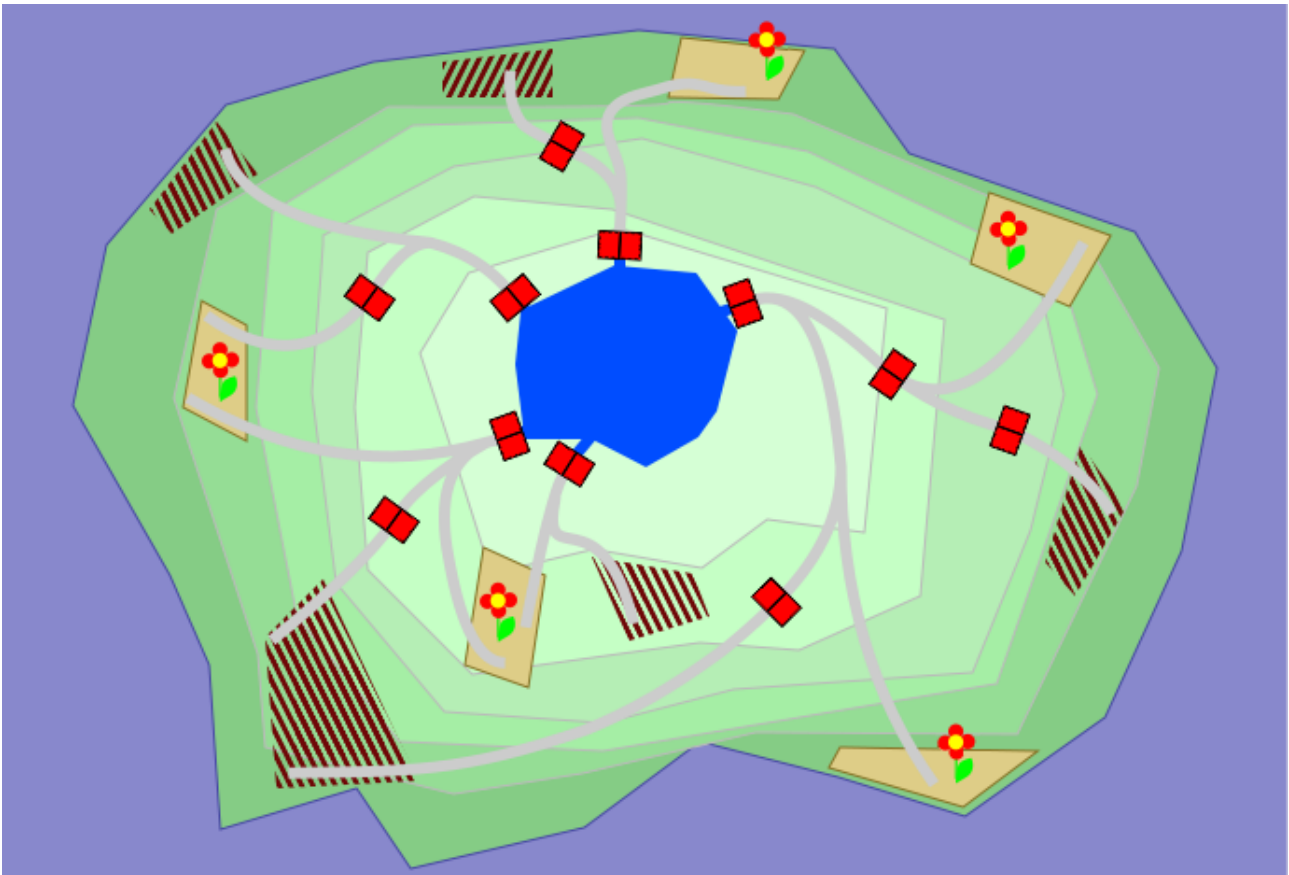


10 Sparsames Bewässern

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.

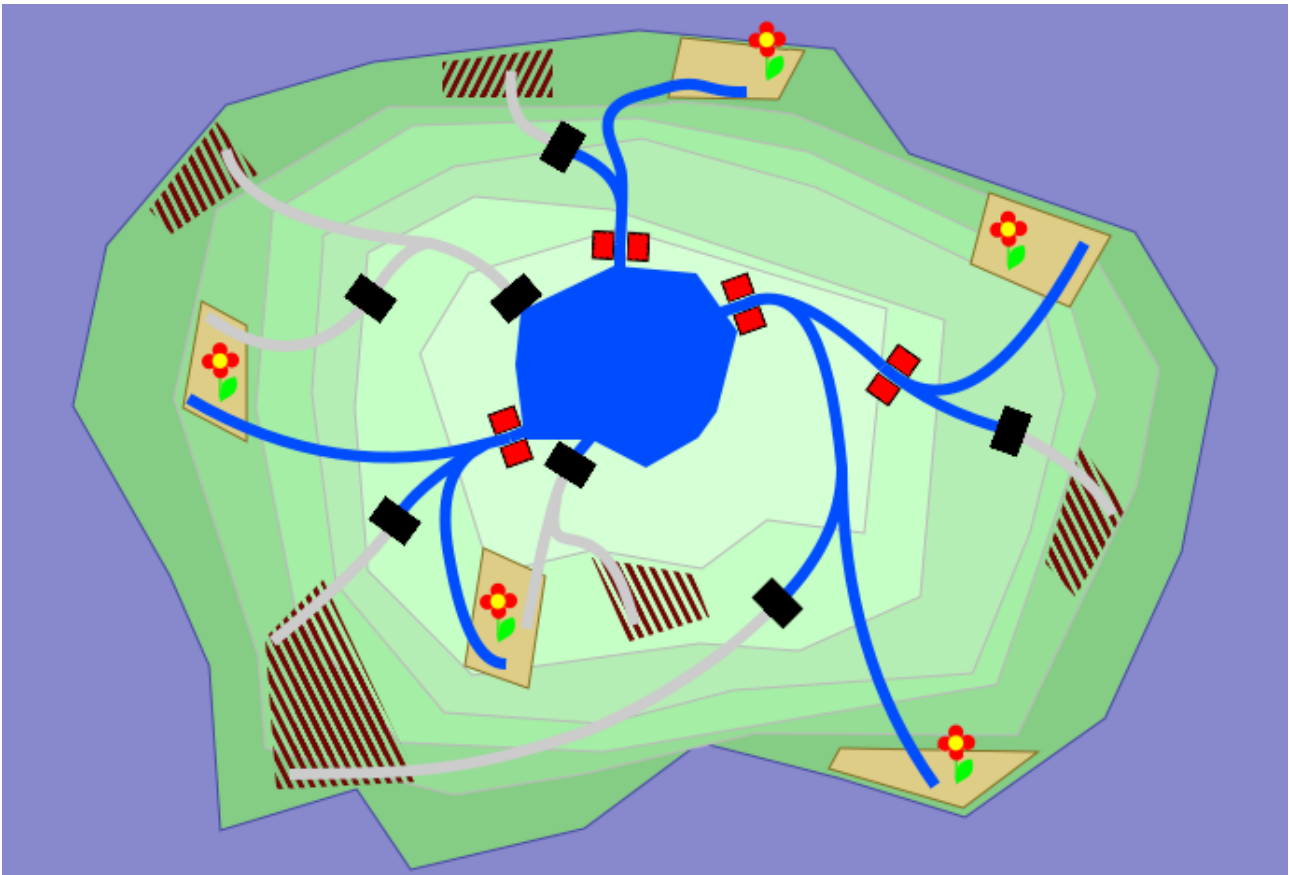
Die Familie Birkenbaum geht sparsam mit dem Wasser ihres Sees um. Nur die Blumenfelder () müssen bewässert werden. Die unbepflanzten Felder () sollen trocken bleiben.

Hilf der Familie Birkenbaum! Klicke auf die Wassertore, um nur die Blumenfelder zu bewässern.



Lösung

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



Dies 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 auch nicht.

Andererseits ist Infrastruktur auch teuer, und man möchte nicht zu viel 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 standhalten, hängt davon ab, wie realistisch das Simulationssystem ist. Andernfalls gilt das Prinzip GIGO: Garbage in, Garbage out (Müll rein, Müll raus).

Webseiten und Stichwörter

Infrastruktur, Simulation, Wissensrepräsentation

- http://en.wikipedia.org/wiki/Computational_complexity_theory
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Satisfiability>

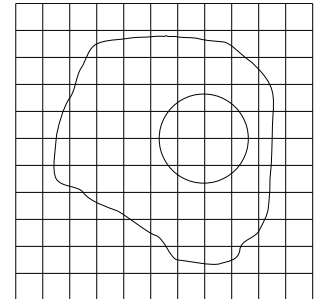


11 Spiegelei

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

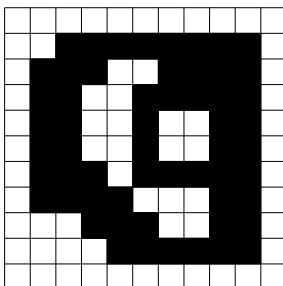
Als sie die Bilddatei später wieder öffnen, sind sie überrascht: Die schön geschwungenen Linien sind nicht mehr zu sehen!

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

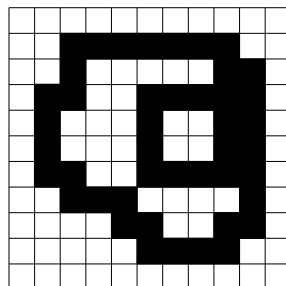


Was sehen die Biber?

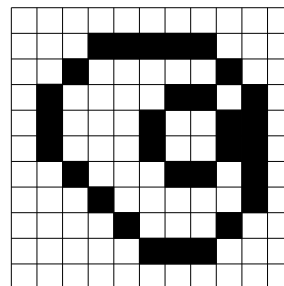
A)



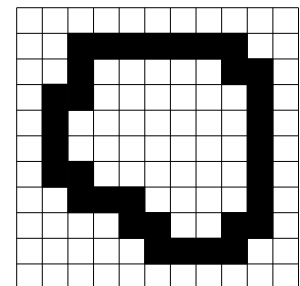
B)



C)



D)



Lösung

Antwort B) ist richtig.

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

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

Bilddatei D) ist falsch, sie hat keine schwarzen Bildpunkte für die Linie, die den Rand des Eigelbs darstellt.

Dies 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, von 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.



Webseiten und Stichwörter

Datenrepräsentation, Bildinformation, Pixel



12 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.

Lösung

Die richtige Antwort ist A). Jeder sollte seine Passwörter und alle anderen Zugangsdaten für sich behalten. Jeder sollte diesen Wunsch nach Geheimhaltung bei anderen respektieren und nicht herumschneuzeln. Die drei weisen Affen symbolisieren hier: Nicht hinhören, nicht darüber reden, nicht hinschauen.

Dies ist Informatik!

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

Manchmal erlaubt Kontext-Wissen 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 oft benutzten 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.

Vermehrt 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.



3/4

-

5/6

leicht

7/8

-

9/10

-

11-13

-

Datenrespekt



Webseiten und Stichwörter




Passwort, Identifikation, Biometrie, Ethik

- https://de.wikipedia.org/wiki/Drei_Affen

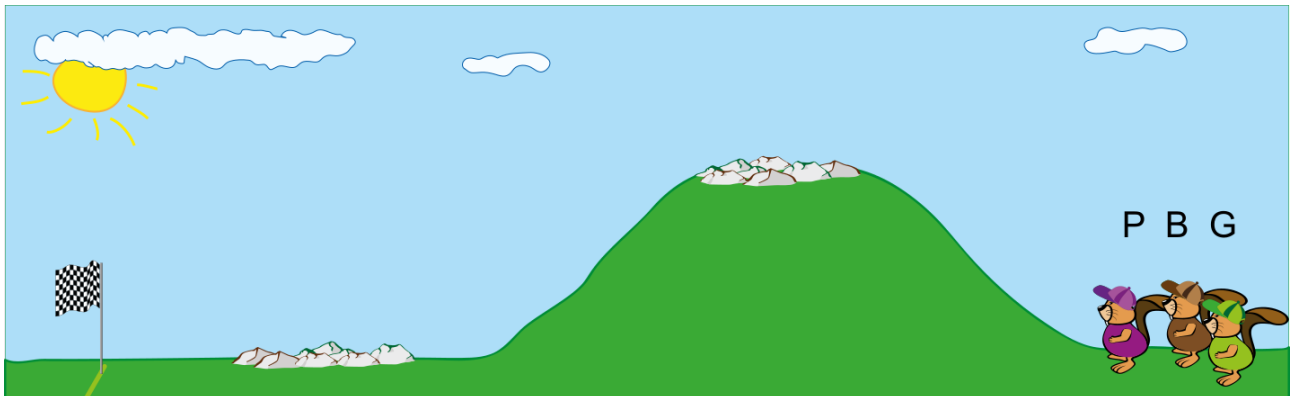


13 Cross-Country-Lauf

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

Jedesmal wenn es bergab geht, überholt Frau Pink genau einen Biber.	P	
Jedesmal wenn es bergauf geht, überholt Herr Brown genau einen Biber.	B	
Jedesmal wenn es über Felsen geht, überholt Frau 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 Frau Pink, als nächstes Herr Brown und zuletzt Frau Green.

In welcher Reihenfolge laufen die Biber ins Ziel ein?

- A) Frau Pink, Herr Brown, Frau Green (P B G)
- B) Herr Brown, Frau Green, Frau Pink (B G P)
- C) Frau Green, Frau Pink, Herr Brown (G P B)
- D) Herr Brown, Frau Pink, Frau Green (B P G)

Lösung

B) ist die richtige Antwort.



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

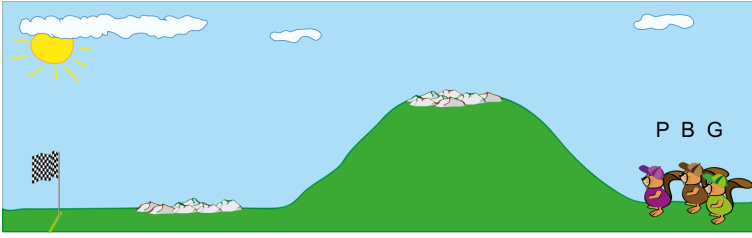
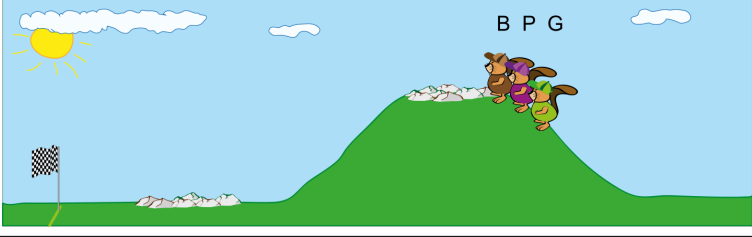
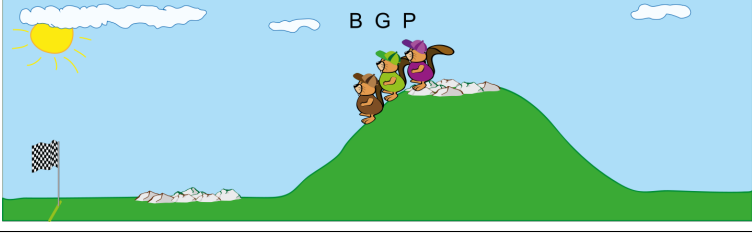
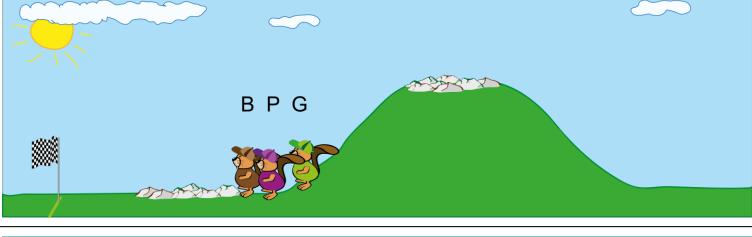
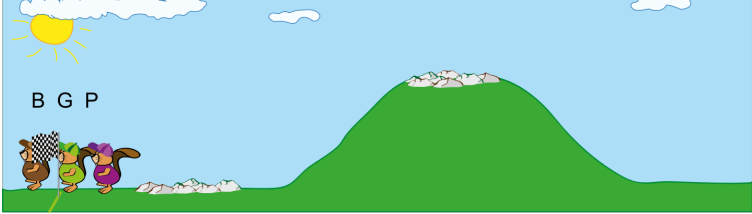
-

mittel

leicht

-

-

<p>Start</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pink 2. Brown 3. Green 	
<p>Bergauf Brown überholt Pink</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brown 2. Pink 3. Green 	
<p>Felsen Green überholt Pink</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brown 2. Green 3. Pink 	
<p>Bergab Pink überholt Green</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brown 2. Pink 3. Green 	
<p>Felsen Green überholt Pink</p>	<p>Ziel</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brown 2. Green 3. Pink 	

Dies 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.

Webseiten und Stichwörter

Programmieren, Fehlersuche



14 Schwimmwettbewerb



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

Leider waren die Otter nicht besonders erfolgreich:

- Kein Otter hat mehr Punkte als ein Biber.
- Ein Otter hat gleich viele Punkte wie ein Biber — immerhin.
- Auch zwei Otter haben gleich viele Punkte.

Wie viele Otter waren beim Schwimmwettbewerb dabei?

Gib die Antwort hier ein (als Zahl): _____

Lösung

6 ist die richtige Antwort.

Alle Otter hatten bestenfalls gleich viele Punkte wie ein Biber. Deshalb können wir nach der Punktgrenze 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 Punktgrenze muss also bei 5 Punkten liegen:

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

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

Dies 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 Punktliste nicht beliebig vermischt, sondern können durch eine Grenze getrennt werden.



3/4

-

5/6

mittel

7/8

leicht

9/10

-

11-13

-

Schwimmwettbewerb



- 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.

Webseiten und Stichwörter

Datenbanken, Sortieren, Einschränkende Bedingungen

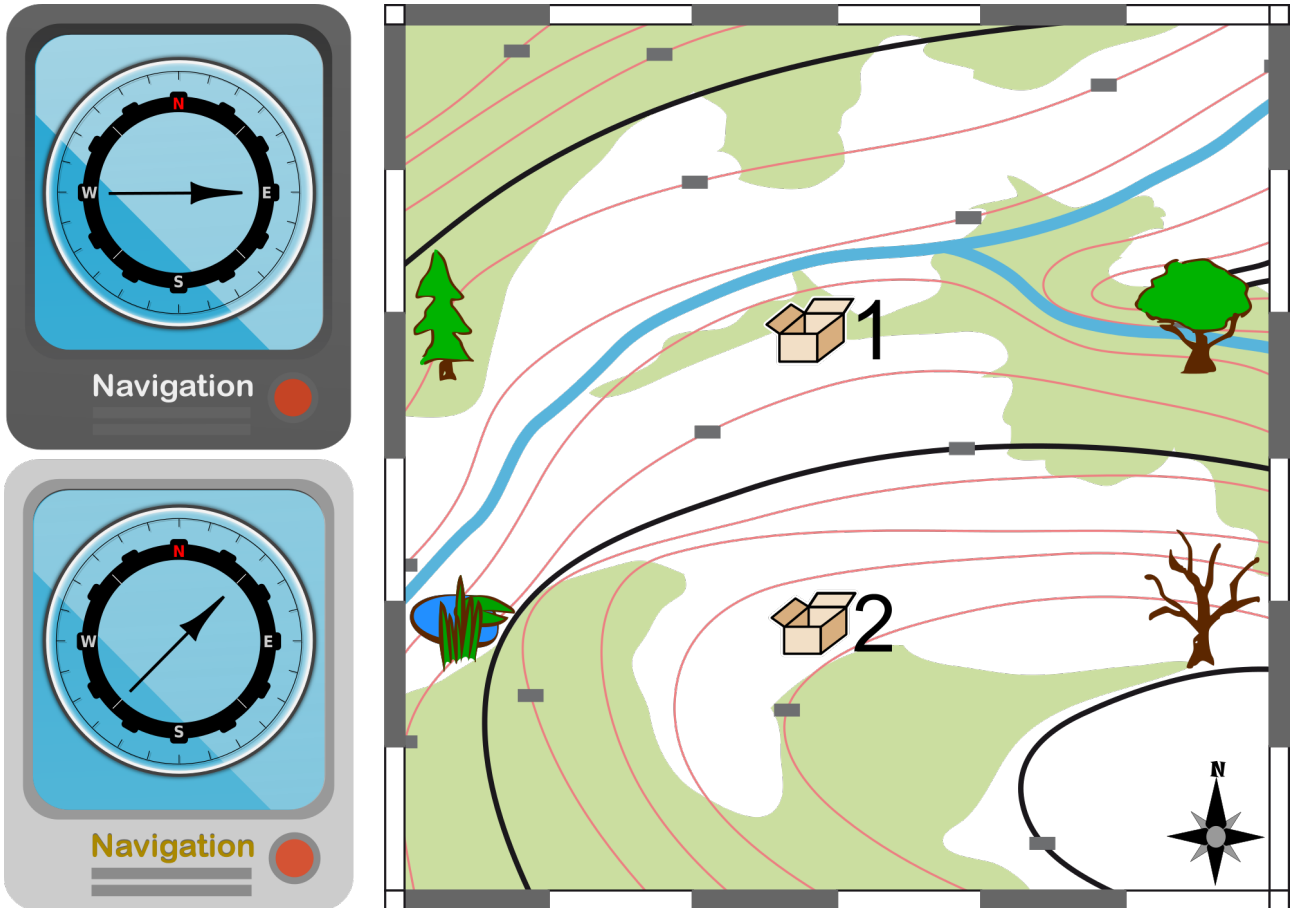
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Constraint_\(mathematics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Constraint_(mathematics))



15 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 links siehst du, welche Richtungen die beiden Geräte gerade zeigen. Auf der Landkarte rechts sind zusätzlich zu den beiden gesuchten Kisten noch vier weitere Orte markiert.



An welchem Ort sind Anna und Bob gerade?

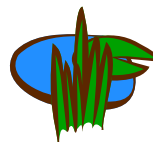
A)



B)




C)



D)



Lösung

C) ist die richtige Antwort. Anna und Bob sind am Teich . Nur an diesem Ort stimmen die



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

mittel

leicht


-


-


Richtige Richtung

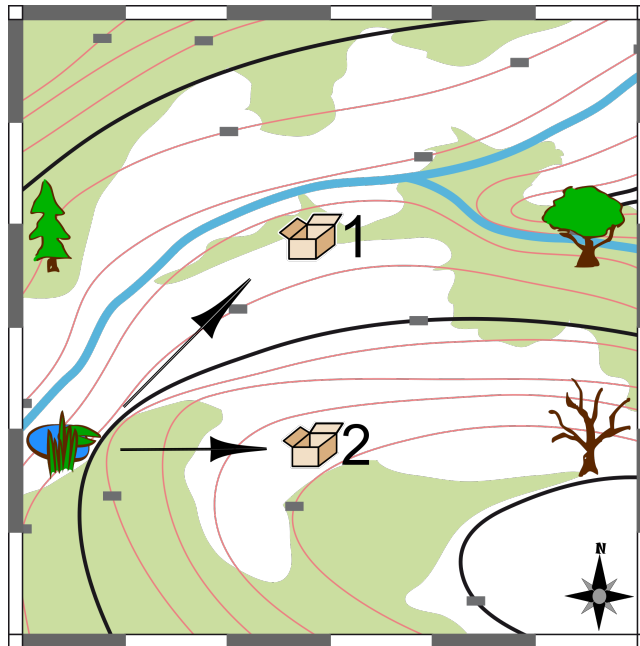


Richtungen zu den Kisten, die von den Geräten angezeigt werden (siehe Bild).

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  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.



Dies 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.

Webseiten und Stichwörter

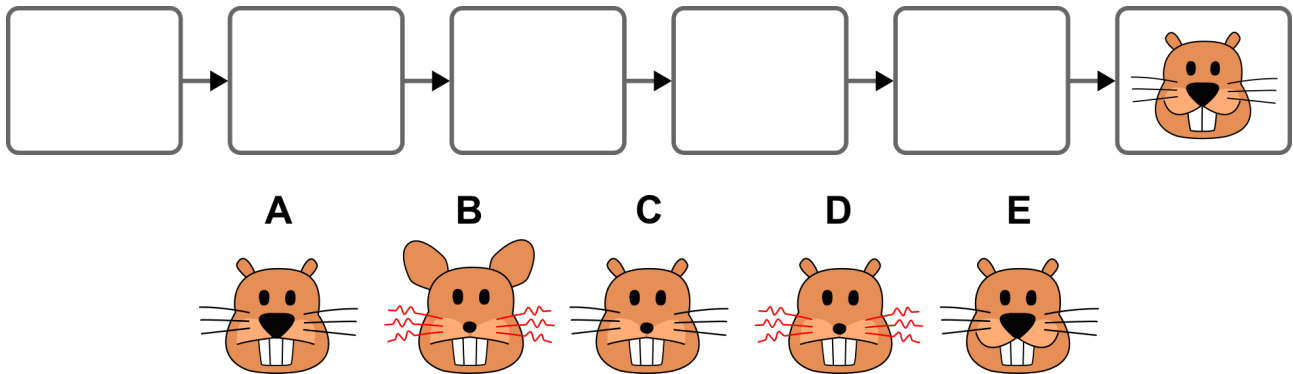
GPS

- https://de.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System
- https://de.wikipedia.org/wiki/Assisted_Global_Positioning_System



16 Biber-Bilder

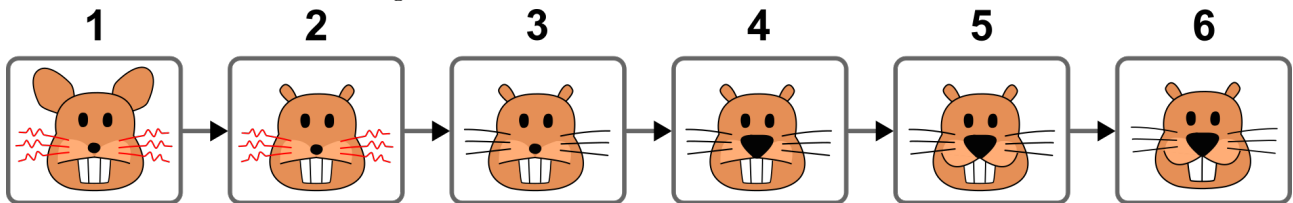
Aus sechs Biber-Bildern soll eine Animation entstehen. Dazu müssen die Bilder so angeordnet werden, dass sich von einem Bild zum nächsten nur ein Merkmal des Biber-Bilds ändert: Barthaare, Mund, Nase, Ohren und Zähne. Das letzte Bild steht schon fest.



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

Lösung

Die Biber-Bilder müssen so angeordnet sein:



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

- 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 drei auf zwei.

Das letzte Biber-Bild steht schon fest. Um die anderen richtig anzuordnen, beginnt man beim letzten Bild und arbeitet sich bis zum ersten vor. Dabei sucht man von den noch übrigen Bildern jeweils das Bild, welches sich zum aktuellen Bild nur in einem Merkmal unterscheidet. Dabei findet man jeweils nur eine Möglichkeit; es gibt also nur die eine Lösung.

Dies 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:

Barthaare: kraus-rot oder gerade-schwarz

Mund: neutral oder lächelnd

Nase: klein oder gross



3/4

-

5/6

mittel

7/8

leicht

9/10

-

11-13

-

Biber-Bilder



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.

Webseiten und Stichwörter

Datenstrukturen, Objektorientierte Programmierung, Animation, Film, Speicherung

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Datenstruktur>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Objektorientierte_Programmierung



17 Traumkleid

Katies Traumkleid hat:

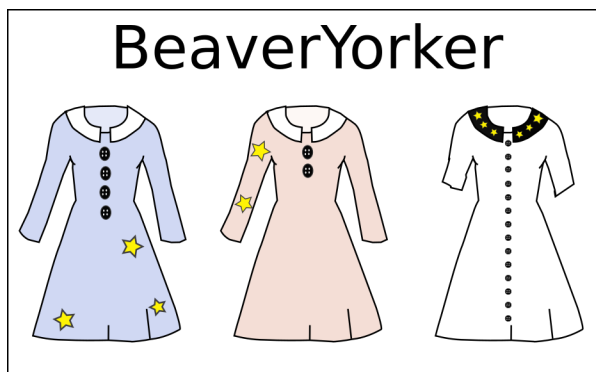
- kurze Ärmel und
- mehr als 3 Knöpfe und
- Sterne auf den Ärmeln.

Vier Geschäfte verkaufen nur die unten gezeigten Kleider.

Welches Geschäft verkauft Katies Traumkleid?

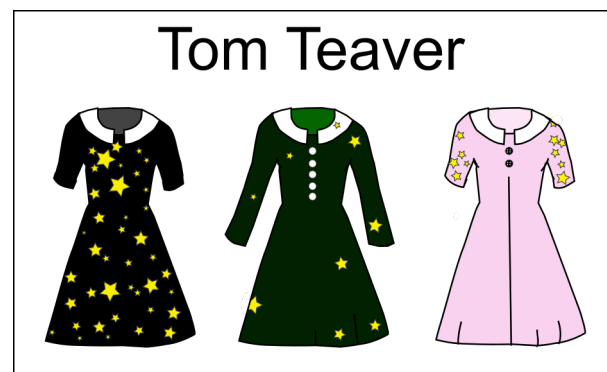
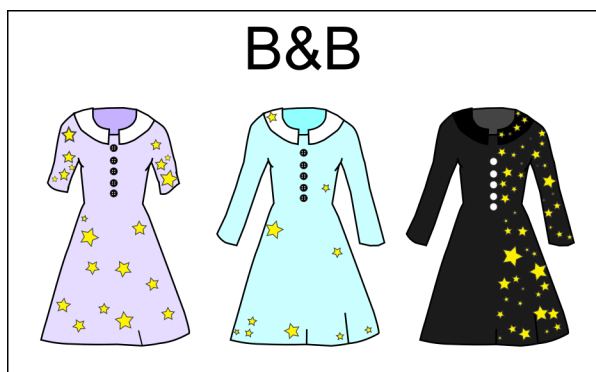
A)

B)



C)

D)



Lösung

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 A) BeaverYorker das einzige Kleid mit Sternen auf den Ärmeln lange Ärmel hat;



- bei B) BeaverNova keine Kleider mit mehr als 3 Knöpfen verkauft werden;
- bei D) Tom Teaver das einzige Kleid mit mehr als drei Knöpfen lange Ärmel hat.

Dies ist Informatik!

Diese Aufgabe enthält drei Bedingungen, deren Wahrheitsgehalt (wahr – trifft zu oder falsch – trifft nicht zu) für jedes einzelne Kleid bestimmt werden muss. Bedingungen spielen in der Programmierung und beim sogenannten Algorithmischen Denken eine besondere Rolle. In Abhängigkeit des Wahrheitsgehalts von Bedingungen können verschiedene Aktionen durchgeführt werden.

Bedingungen können einfach sein oder mit Hilfe sogenannter logischer Operatoren, wie AND, OR und NOT, zusammengesetzt sein. Diese Aufgabe enthält eine mit dem Operator AND zusammengesetzte Bedingung, die nur dann wahr ist, wenn alle einzelnen Bedingungen wahr sind.

Webseiten und Stichwörter

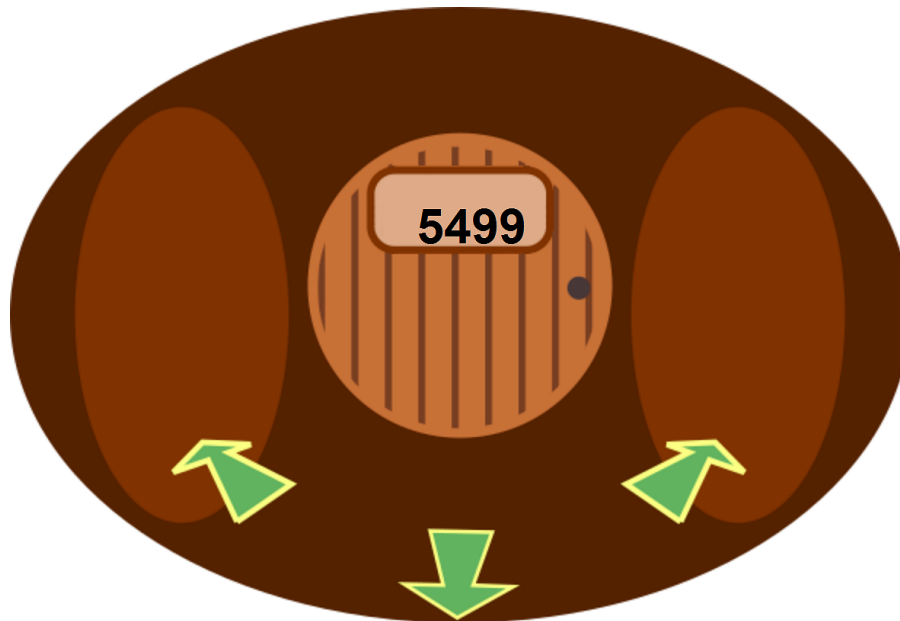
Bedingung, Logischer Operator, Wahrheitsgehalt



18 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.

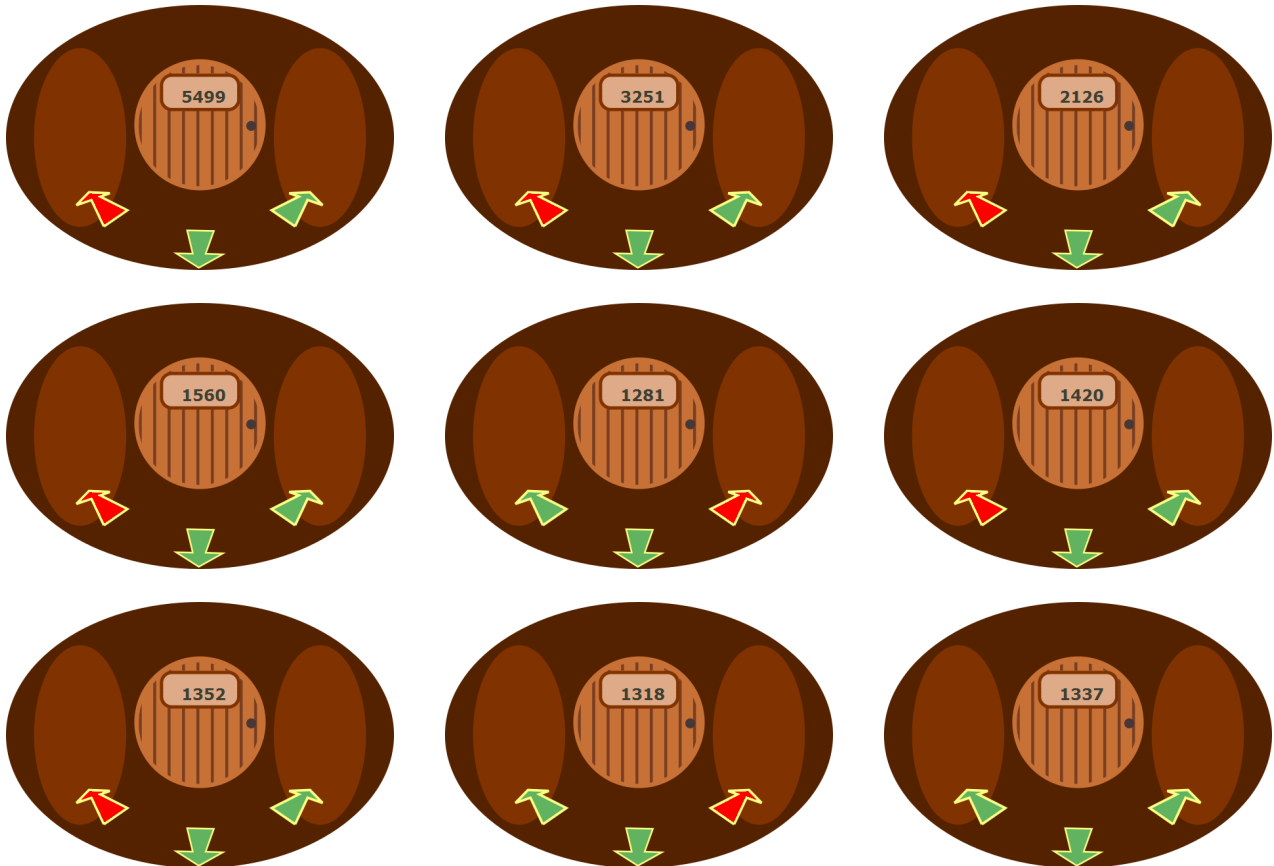


Finde die Kammer mit der Nummer 1337!

Klicke auf die Gänge (die grünen Pfeile), um dich von einer Kammer aus nach links, nach rechts oder zurück zu bewegen. Wenn Du nicht mehr weiterkommst, gehe ein paarmal zurück und versuche es noch einmal.

Lösung

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:



Dies 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“.

Webseiten und Stichwörter

Binärer Suchbaum

- https://de.wikipedia.org/wiki/Bin%C3%A4rer_Suchbaum



19 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 Umleerungen, die dafür sorgt, dass beide am Ende gleich viel Wasser haben. Da bei jeder Umleerung Wasser verloren gehen kann, wollen sie mit so wenig Umleerungen wie möglich auskommen.

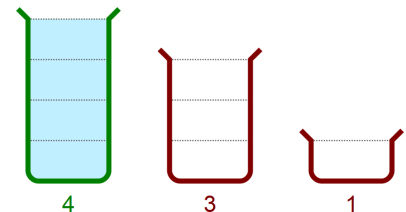
Hilf ihnen:

Wähle die Schüttungen...

... und bringe sie in die richtige Reihenfolge.

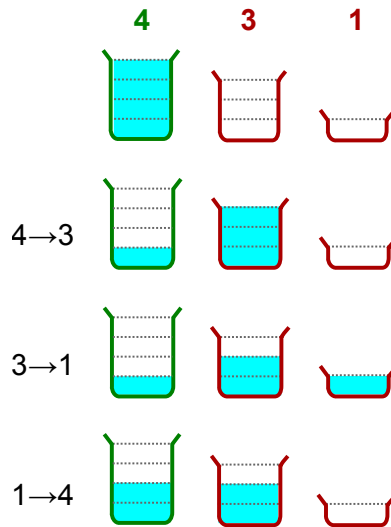
Ergebnis:

4 -> 3
4 -> 1
3 -> 4
3 -> 1
1 -> 4
1 -> 3



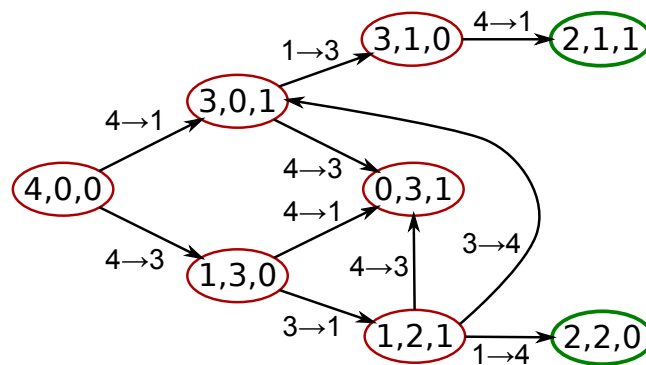
Lösung

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.



Dies 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.

Webseiten und Stichwörter

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Wirkung_\(Informatik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Wirkung_(Informatik))



20 QB-Code

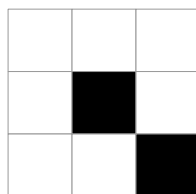
Die Biber stellen Zahlen als Bilder dar, und zwar mit dem „Quick Beaver Code“, kurz: QB-Code. Ein QB-Code ist ein Bild mit 3 mal 3 Feldern, die schwarz oder weiss sein können.

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

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

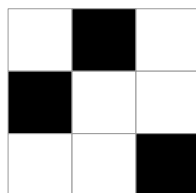
Zum Beispiel hat dieser QB-Code den Gesamtwert $16 + 1 = 17$:

256	128	64
32	16	8
4	2	1



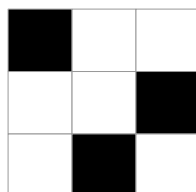
Die Biber müssen aber aufpassen, wenn sie einen QB-Code drehen. Dann könnte er nämlich einen anderen Gesamtwert bekommen.

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



Lösung

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.



Dies 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. Dieser QR-Code mit 21 mal 21 Feldern hat den Wert „QB-Code“.



Webseiten und Stichwörter

QR Code, Binäres Zahlensystem, Drehung

- <https://de.wikipedia.org/wiki/QR-Code>



3/4

5/6

7/8

9/10

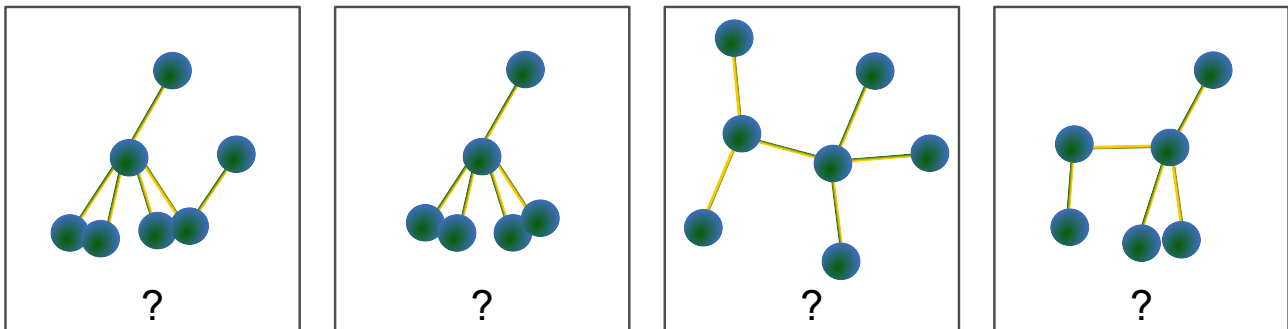
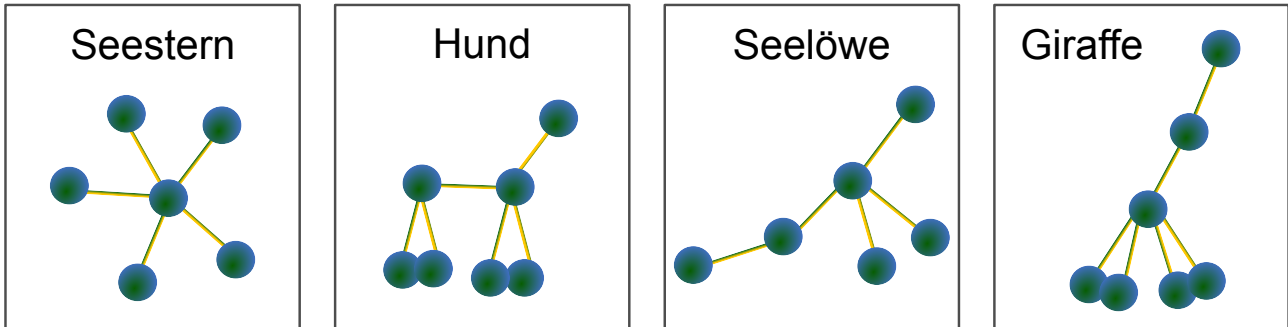
11-13

- schwierig -

Knetetierchen

21 Knetetierchen

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. Du kannst falsche Linien anklicken, um sie zu löschen.

Lösung

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.

Dies 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“.

Webseiten und Stichwörter

Algorithmen, Graphentheorie, Isomorphie



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

mittel

leicht

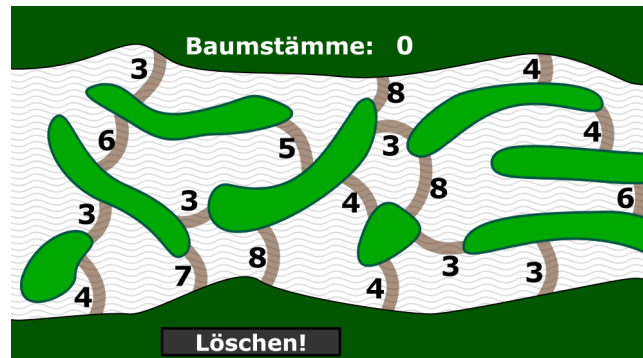
-

Dammbau



22 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.

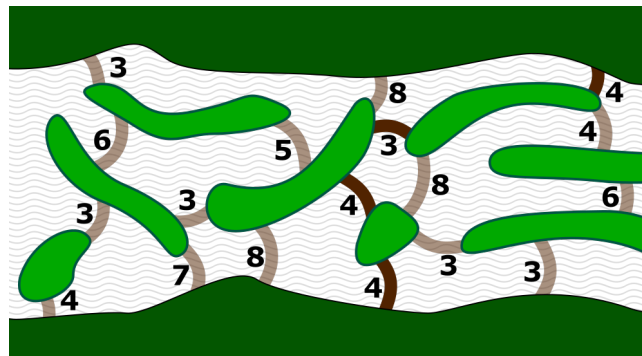


Zeige den Bibern, wie sie mit möglichst wenigen Baumstämmen den Fluss aufstauen können!

Klicke im Plan auf die Stellen, wo die Biber einen Damm bauen sollen. Klicke auf geplante Dämme, um sie wieder zu entfernen. Es wird angezeigt, wie viele Baumstämme die Biber für die geplanten Dämme insgesamt brauchen.

Lösung

So ist es richtig:



Wenn die Biber die Dämme genau an den im Plan markierten Stellen bauen, brauchen sie $4+3+4+4 = 15$ Baumstämme. Wenn sie die Dämme an anderen Stellen bauen, brauchen sie mehr Baumstämme, oder es bleibt eine Lücke, durch die noch Wasser fließen kann.

Dies 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.

Webseiten und Stichwörter

Kürzester Weg, Dijkstra-Algorithmus

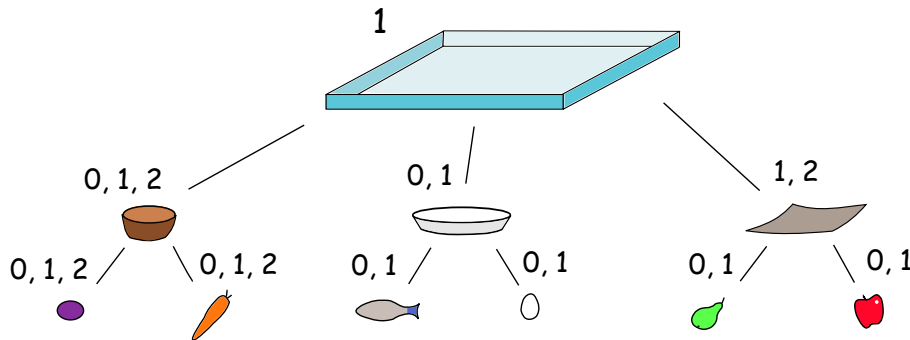
- https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCrzester_Pfad
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Dijkstra-Algorithmus>
- http://informatik-biber.ch/wp-uploads/2014/01/Informatik-Biber_2013_Aufgabenheft_mit_L.pdf S. 29



23 Mittagessen

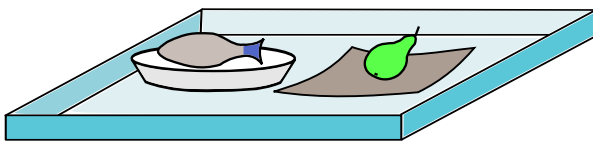
Hm, was soll es zum Mittagessen geben? In der Cafeteria hängt ein Poster über ausgewogene Biber-Ernährung. Das Diagramm darauf zeigt, wie man seine Mahlzeit zusammensetzt.

Die Mahlzeit kommt auf ein Tablett. 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.

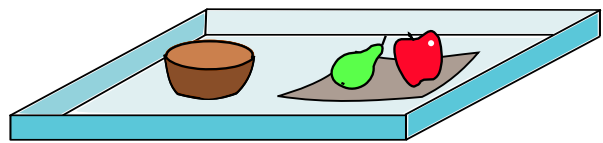


Welche der folgenden Mahlzeiten passt nicht zu dem Diagramm?

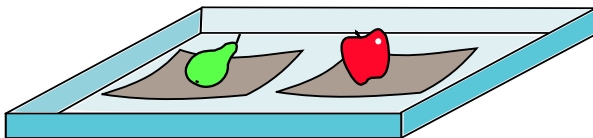
A)



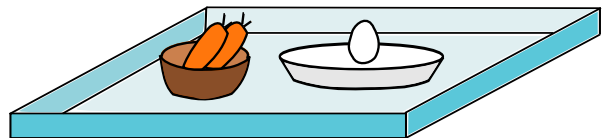
B)



C)

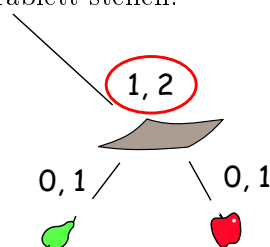


D)



Lösung

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





Dies 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 *Entscheidungsbaume*, 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 Aufgabe wird mit Hilfe eines Baums übersichtlich dargestellt, wie ein komplexes Objekt aus einfacheren Bestandteilen zusammengesetzt werden soll.

Webseiten und Stichwörter

Diagramm, Baum, Entscheidungsbaum, Spielbaum, Strukturbaum, Suchbaum, Aggregation, Komposition



24 Mustermaler

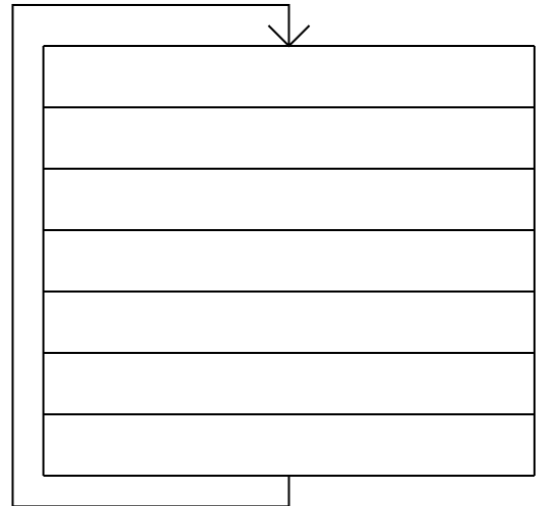
Erstelle ein Programm, das das unten gezeigte Muster malt. Klicke hierzu die Anweisungen links an, welche dadurch nacheinander in den freien Feldern stehen.

Du kannst Dein Programm ausprobieren, indem Du auf „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:



Lösung

Für diese Aufgabe ist die Anzahl der Anweisungen 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.

Dies ist Informatik!

In dieser Aufgabe hast Du ein Computerprogramm geschrieben. Ein Computerprogramm ist eine Abfolge von Anweisungen, die ein Computer versteht und stur in der Reihenfolge, in der Du sie ihm mitgeteilt hast, ausführt. Wenn Du den Computer richtig programmiert hast, macht er automatisch das, was Du willst. Wenn Du jedoch einen Fehler machst, erkennt er das nicht.

In diesem besonders einfachen Fall hast Du nur vier verschiedene Anweisungen, die der Computer versteht. Dieses Hintereinanderausführen von Anweisungen nennt man auch eine *Sequenz*.

Hinzu kommt, dass der Computer in der Lage ist, Deine Anweisungen als Block genau sechsmal zu wiederholen. Dieses wiederholte Ausführen eines Blocks von Anweisungen nennt man eine *Schleife*.

Einfache Programmiersprachen beinhalten zudem noch die Möglichkeit, Anweisungen nur unter bestimmten Bedingungen auszuführen (*Verzweigungen*) sowie häufig verwendete Anweisungsblöcke in ein aufrufbares Modul zusammenzufassen (*Unterprogramm*). Diese vier Elemente sind zusammen die Elemente, die in den allermeisten modernen Programmiersprachen in der einen oder anderen Form vorkommen.

Webseiten und Stichwörter

Strukturiertes Programmieren, Scratch, Schleife, Sequenz

- https://de.wikipedia.org/wiki/Strukturierte_Programmierung
- <http://ilearnit.ch/de/scratch.html>
- <http://cscircles.cemc.uwaterloo.ca/0-de/>



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

schwierig

mittel

leicht

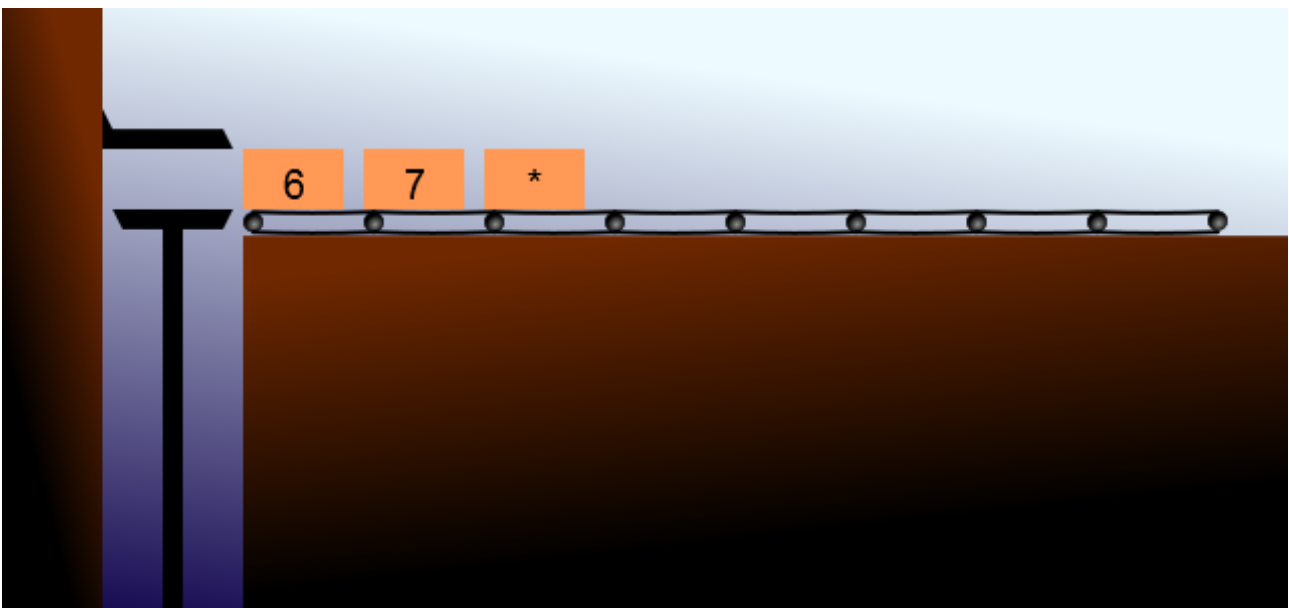
25 Stapelrechner

Auf dem Stapelrechner kommen von rechts Kisten mit Zahlen und 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 dieser Rechnung ersetzt.

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 ein: _____

Lösung

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:

- $4\ 3\ 8\ +\ *\ 2\ -$
- $8\ 3\ +\ 4\ *\ 2\ -$
- $3\ 8\ +\ 4\ *\ 2\ -$

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

Dies 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.

Webseiten und Stichwörter

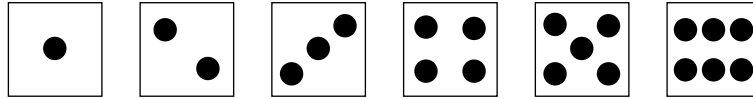
Postfix-Notation, Umgekehrte polnische Notation

- https://de.wikipedia.org/wiki/Umgekehrte_polnische_Notation

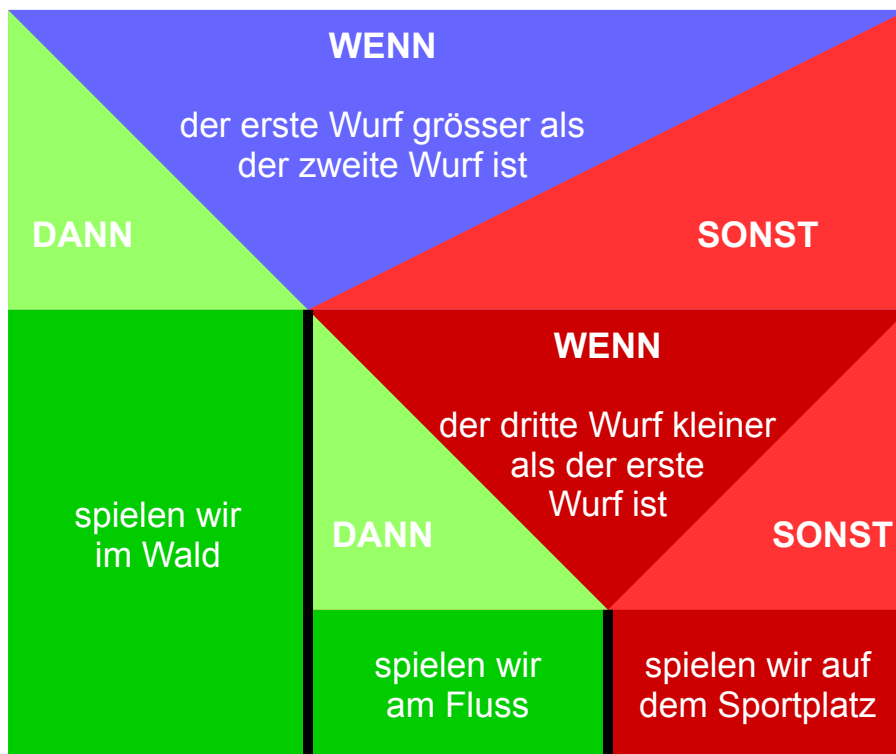


26 Alea iacta

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:



Welche Folge von Würfeln wird die jungen Biber zum Sportplatz schicken?

- A) B) C) D)

Lösung

Die richtige Antwort ist C).

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, also entscheidet das ANDERNFALLS in der Zeile 6 und schickt die jungen Biber auf den Sportplatz.

Die Würffolgen A) und D) schicken die jungen Biber an den Fluss. Die Würffolge B) schickt die jungen Biber in den Wald.



Dies 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. . .

Webseiten und Stichwörter

Programm-Strukturen, IF-THEN-ELSE, CASE



27 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:

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

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:

Schwarz	<div style="border: 1px solid gray; background-color: #ccc; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Minute 1</div> <div style="border: 1px solid gray; background-color: #ccc; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Minute 2</div> <div style="border: 1px solid gray; background-color: #ccc; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Minute 3</div> <div style="border: 1px solid gray; background-color: #ccc; width: 100px; height: 20px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Minute 4</div>
Blau	
Grün	
Cyan	
Rot	
Magenta	
Gelb	
Weiss	

Lösung

Die richtige Antwort ist:

	Minute 1	Minute 2	Minute 3	Minute 4
Rot				
Grün				
Blau				
Bühnenlicht	Blau	Cyan	Magenta	Weiss

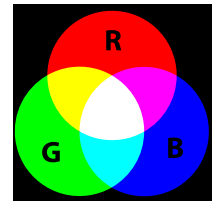


Dies ist Informatik!

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 Biber-Aufgabe sind das nur die zwei Helligkeitsstufen AN (100%) und AUS (0%). Damit lassen sich, wie man im Bild sieht, $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ verschiedene Farben unterscheiden. Das ist sehr wenig. In der Praxis benutzt man meist ein Byte Information pro Grundfarbe, also 256 Helligkeitsstufen. Damit lassen sich $256 \cdot 256 \cdot 256 = 16.777.216$ verschiedene Farben unterscheiden.

Webseiten und Stichwörter

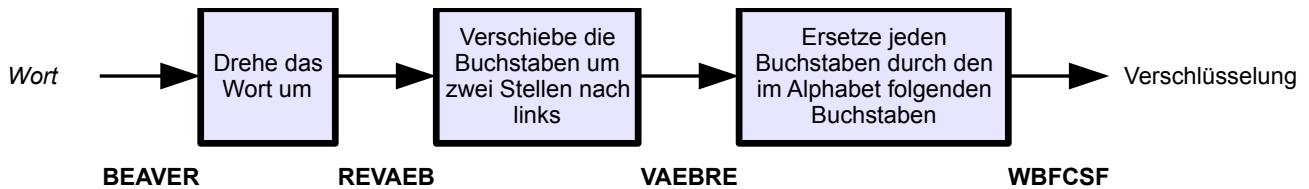
Farbinformation, Farbmodelle, RGB

- <https://de.wikipedia.org/wiki/RGB-Farbraum>



28 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

Lösung

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

Dies 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 einer 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 Aufgabe 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.

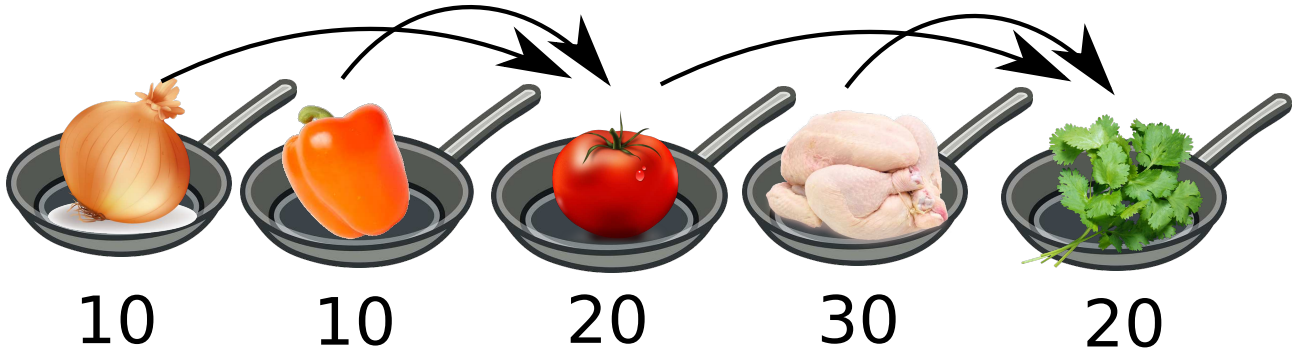
Webseiten und Stichwörter

Algorithmen, Kryptographie, Verschlüsselung, Flussdiagramm

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Kryptologie>



29 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?

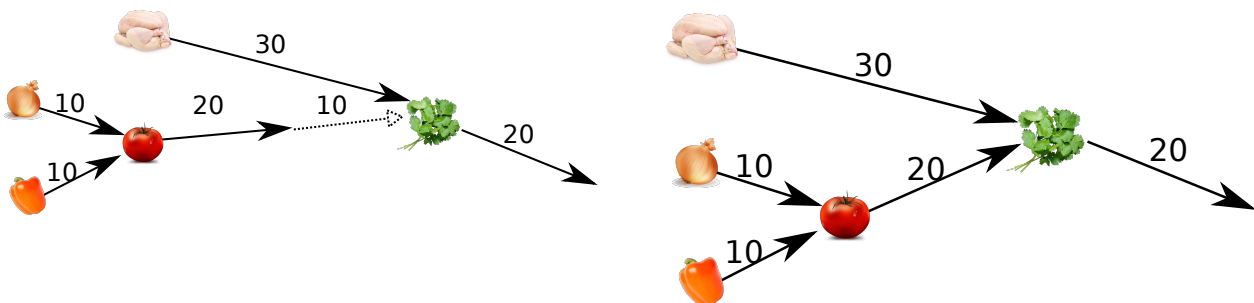
Gib die richtige Antwort hier ein (als Zahl): _____

Lösung

Die richtige Antwort ist 50.

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.



Dies ist Informatik!

Hat ein Computer nur einen Prozessor, so können alle Rechenschritte nur hintereinander (sequentiell) 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, Programm-Code 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“.

Webseiten und Stichwörter

Scheduling, Parallel processing

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_\(computing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_(computing))
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Parallelrechner>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Prozess-Scheduler>



30 Schnäppchen

Edgar ist auf der Suche nach einer Wohnung. Im Internet findet er seine Traumwohnung – beste Lage und nur 250 Franken 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 Franken 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.

Lösung

Die richtige Antwort ist D).

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.

Dies 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 im Internet viele Quellen, sich über angemessen vorsichtiges Handeln im Internet zu informieren: bei der Melde- und Analysestelle Informationssicherung MELANI, beim Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik BSI, bei den Datenschutzbeauftragten der deutschen Bundesländer, bei den Webauftritten seriöser Computer-Zeitschriften. Über die neuesten Betrugsmaschen wird auch aktuell über Radio und Fernsehen informiert, sowie beim VD Verbraucherschutz Deutschland e.V. und dem Schweizer Radio und Fernsehen.

Webseiten und Stichwörter

Identität, Online-Überweisung, Internetgeschäft

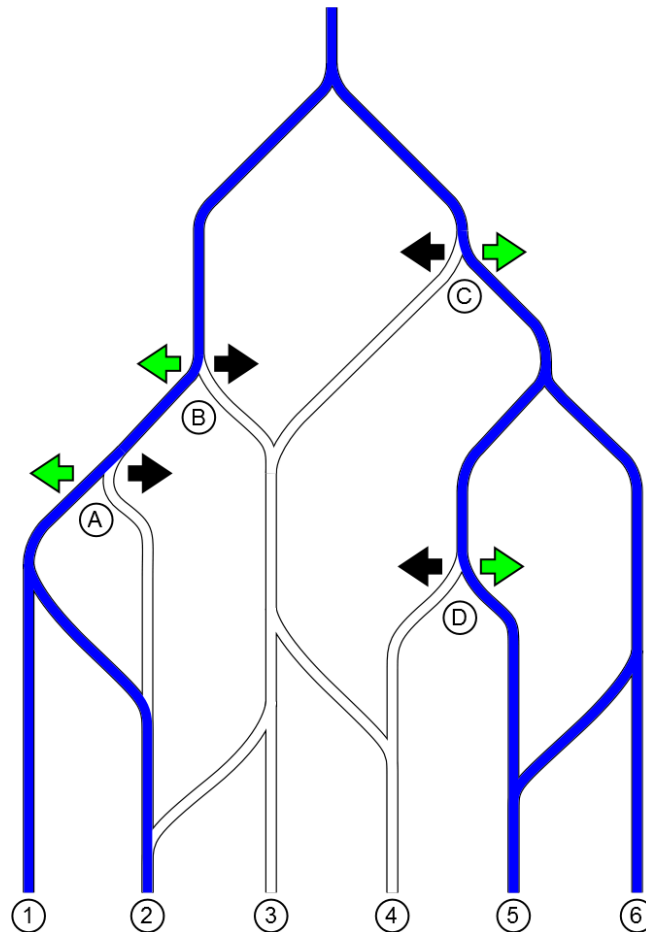
- <https://www.melani.admin.ch/melani/de/home.html>
- <https://www.bsi-fuer-buerger.de/>
- <http://www.verbraucherschutz.de/warnungen/>
- <http://www.srf.ch/kultur/im-fokus/weblese/internet-betrug-wie-du-mir-so-ich-dir>



31 Felder bewässern

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

Das Wasser fließt durch Kanäle mit Verzweigungen. An vier Verzweigungen können die Biber das Wasser nach links oder nach rechts lenken.

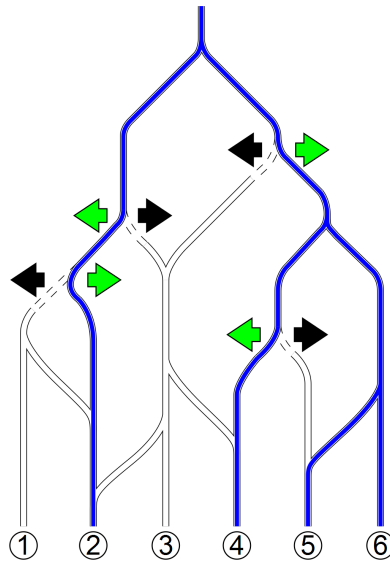


Klicke auf die Pfeile, um das Wasser genau zu den Feldern 2, 4, 5 und 6 zu lenken.

Lösung

Die korrekte Lösung ist: Aus der Sicht des Betrachters muss das Wasser so gelenkt werden: bei A nach rechts, bei B nach links, bei C nach rechts und bei D nach links.

Dies ist die einzige korrekte Lösung: Würde bei B nach rechts gelenkt, würde auch Feld 3 bewässert. Wenn bei B nach links gelenkt wird, muss bei A nach rechts gelenkt werden, da sonst auch 1 bewässert würde. Bei C muss nach rechts gelenkt werden, da sonst auch 3 bewässert würde. Bei D muss nach links gelenkt werden, da sonst 4 nicht bewässert würde (weil bei B nicht nach rechts und bei C nicht nach links gelenkt werden darf).



Dies 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.

Webseiten und Stichwörter

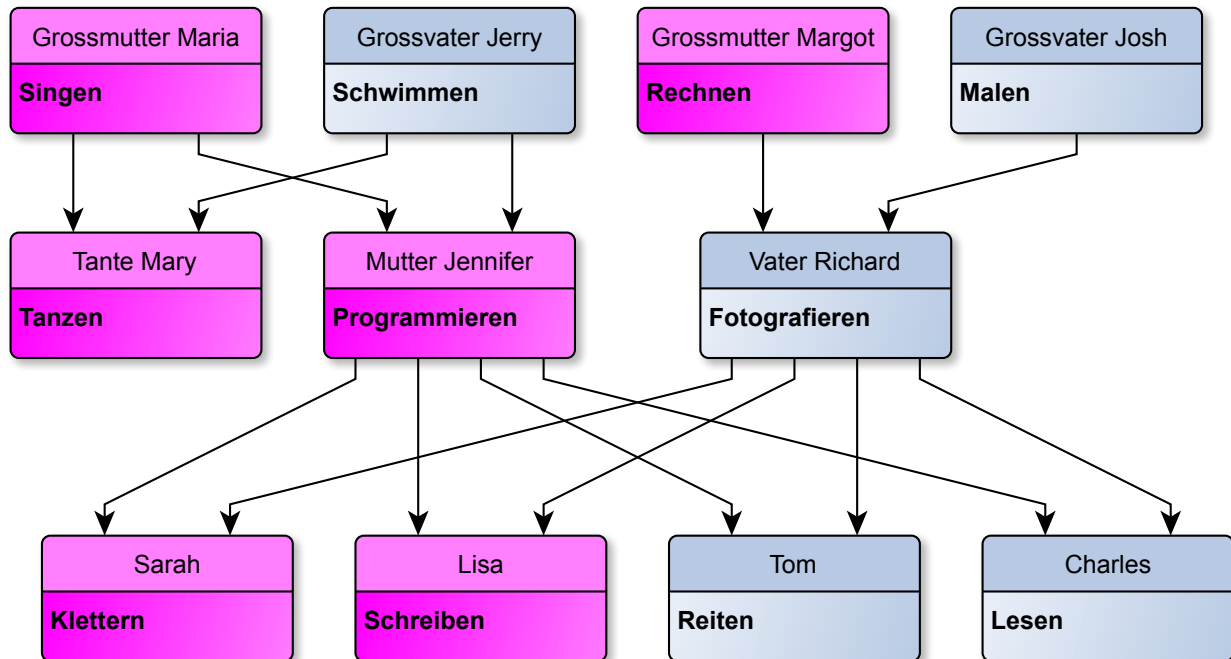
Gerichteter Graph, Floodfill Algorithmus

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Graphentheorie>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Gerichteter_Graph
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Floodfill>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Bew%C3%A4sserungskanal>



32 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. Die folgende Graphik 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 lernt 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) Tom kann reiten, malen und fotografieren.

Lösung

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.

Antwort D) ist korrekt: 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.

Dies ist Informatik!

Vererbung ist ein wichtiger Teil Objektorientierter Modellierung. Allgemeine Klassen von Objekten mit bestimmten Eigenschaften vererben diese an spezialisiertere Klassen von Objekten, die dann zusätzliche Eigenschaften haben. Dies gilt in diesem Beispiel ebenfalls. Im Gegensatz zu diesem Beispiel jedoch werden nicht alle Eigenschaften vererbt, sondern nur die von Klassen von Objekten desselben „Geschlechts“. Das ist in Objektorientierter Modellierung unüblich. Zudem haben Klassen von Objekte in der Regel höchstens eine Elternklasse. In diesem Fall gibt es zwei Elternklassen („Mehrfachvererbung“), wobei die Eigenschaften in diesem Fall nur von einer übernommen werden, es also nur eine scheinbare Mehrfachvererbung stattfindet.

Webseiten und Stichwörter

Vererbung, Eigenschaften

- https://de.wikipedia.org/wiki/Objektorientierte_Analyse_und_Design
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Vererbung_\(Programmierung\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Vererbung_(Programmierung))



3/4

5/6

7/8

9/10
mittel11-13
leicht

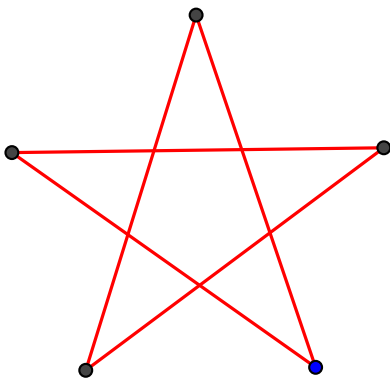
33 Stellas Sterne

Wie ihr Name schon sagt, liebt Stella Sterne. Sie hat ein System zum Sterne Zeichnen und kann jeden Stern mit nur zwei Zahlen beschreiben, z. B. „5:2“.

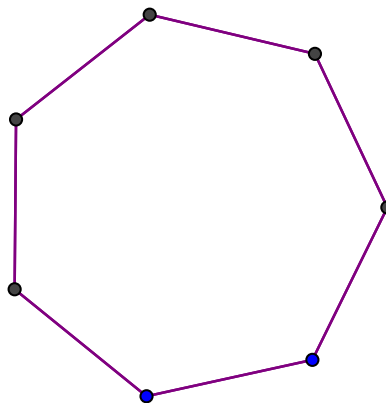
- Die erste Zahl gibt die Anzahl der Spitzen an.
- Die zweite Zahl legt fest, ob Verbindungslinien immer zur nächsten Spitze gezeichnet werden (dann ist es eine 1) oder zur zweitnächsten (dann ist es eine 2) usw.

Hier siehst du einige von Stellas Sternen:

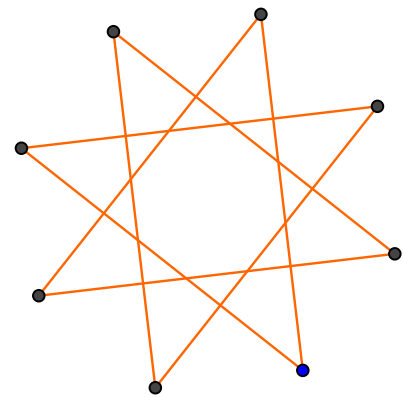
5:2



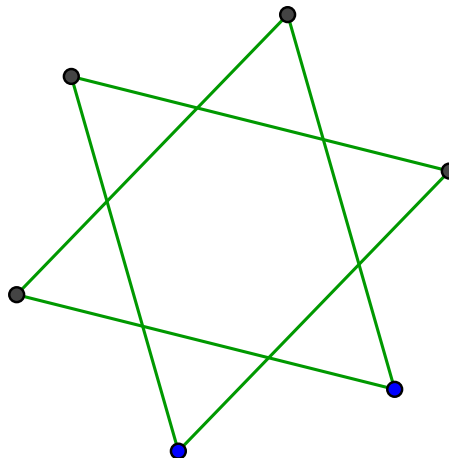
7:1



8:3



Wie würde Stella diesen Stern beschreiben?



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



Lösung

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“.

Dies ist Informatik!

Computer benötigen einfache und eindeutige Repräsentationen der Objekte, die sie verarbeiten. Bei Stellas System zum Sterne Zeichnen 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 Abändern weniger Zahlen in der Konstruktionsvorschrift die Grafik zu verändern, also z. B. zu vergrössern oder zu verkleinern.

Webseiten und Stichwörter

Sternpolygon, Schläfli-Symbol, Vektorgraphik

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Schl%C3%A4fli-Symbol>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Stern_\(Geometrie\)#Sternpolygon](https://de.wikipedia.org/wiki/Stern_(Geometrie)#Sternpolygon)



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

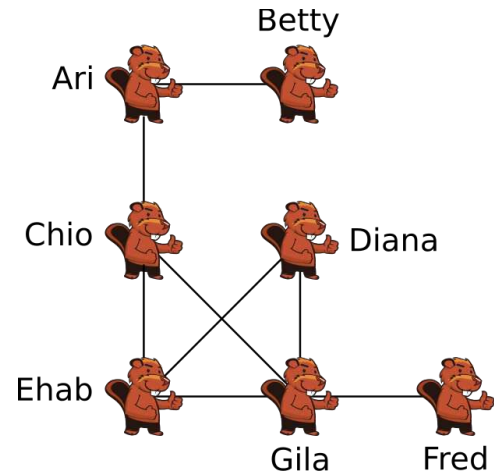
schwierig mittel

34 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

Lösung

Die richtige Antwort ist Chio.

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 ein Mal gezählt werden, und X selbst zählt nicht mit.

Die folgende 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

Dies ist Informatik!

Viele der derzeit verbreiteten sozialen Internet-Netzwerke verwenden ähnliche oder kompliziertere Konzepte so genannter Freundschaften. Dabei ist es möglich, dass geteilte Bilder oder auf anderen Seiten gepostete Kommentare auch von Usern gelesen bzw. gesehen werden können, die nicht zu den eigenen Netzwerk-Freunden gehören.

Soziale Internet-Netzwerke haben seit einigen Jahren eine enorme Bedeutung erlangt. Die durch die Nutzer von Plattformen wie Facebook oder Twitter gebildeten Netzwerke dienen aber nicht nur der Kommunikation unter den Nutzern. Zum Beispiel lassen Unternehmen soziale Netzwerke untersuchen, um mehr über die Interessen potenzieller Kunden zu erfahren.

Grosse Netzwerke lassen sich nur mit Hilfe von Computern durchforsten. Die Informatik stellt dazu Algorithmen auf Graphen bereit, mit denen man u.a. den Grad der Erreichbarkeit zwischen den Mitgliedern des Netzwerkes ermitteln kann.

Webseiten und Stichwörter

Soziales Netz, Graphentheorie

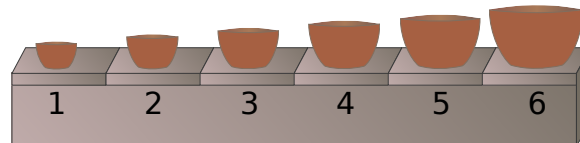
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Soziales_Netzwerk_\(Soziologie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Soziales_Netzwerk_(Soziologie))
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Online-Community>



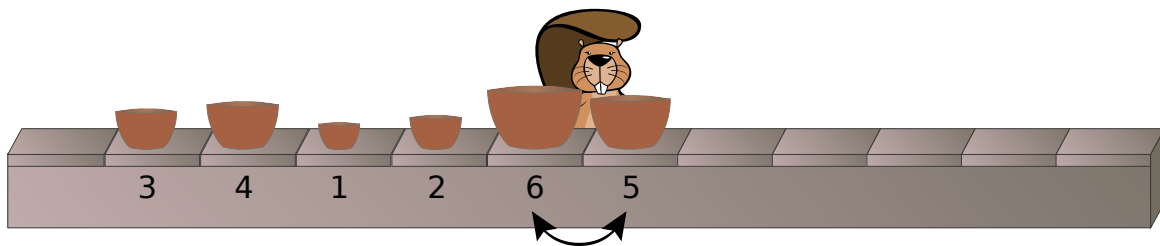
35 Schüsselfabrik

In einer Fabrik werden Schlüssel-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 fürs Verpacken aber in dieser richtigen Reihenfolge auf dem Fliessband stehen:



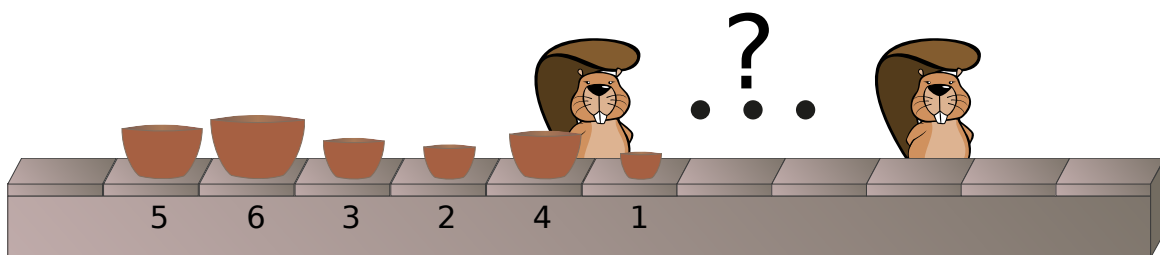
Am Fliessband stehen Arbeiter, um die Sets zu sortieren, also in die richtige Reihenfolge zu bringen. Ein einzelner Arbeiter vertauscht zwei nebeneinander stehende Schüsseln, wenn sie falsch auf dem Fliessband stehen.



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 Fliessband: 1, 3, 4, 2, 5, 6.

Drücke die Knöpfe, um Beispiele dafür zu sehen, welche Schüsseln ein einzelner Arbeiter vertauscht.

Ein Schlüssel-Set wird so auf das Fliessband gestellt: 5, 6, 3, 2, 4, 1.



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

Gib die richtige Antwort hier ein (als Zahl): _____

Lösung

Die richtige Antwort ist 4.

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



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

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

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

Beim vierten Arbeiter wird Schlüssel 4 bis zur Schlüssel 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.

Dies 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.

Webseiten und Stichwörter

Bubblesort, Sortierverfahren

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Bubblesort>



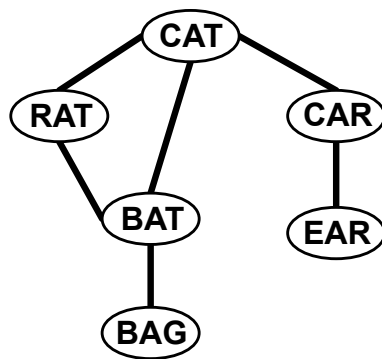
36 Wörtli-Gnusch

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.

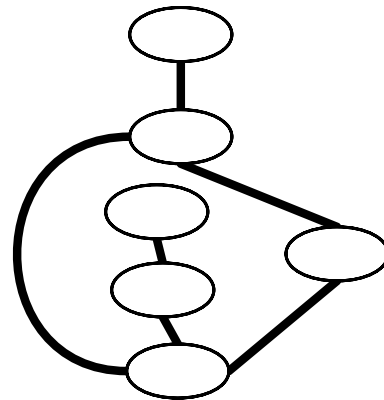
Dann ging er ins Haus. Gerade noch rechtzeitig! Denn nun zog ein Regensturm über das Haus.

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

Vor dem Regensturm



Nach dem Regensturm



Aber an den Verbindungen konnte Thomas die Plastikkarten wiedererkennen.

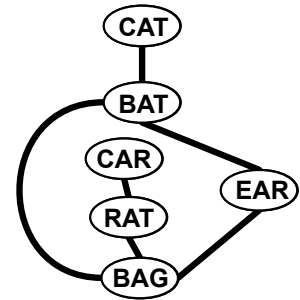
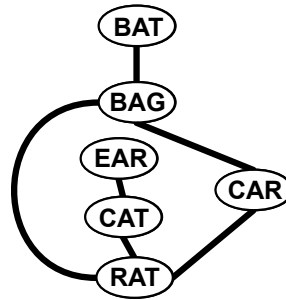
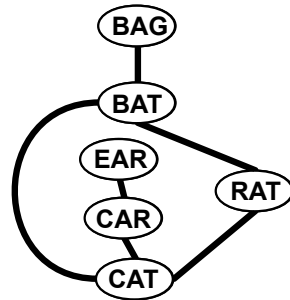
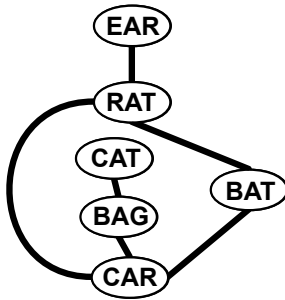
Welche Wörter standen auf welchen Plastikkarten?

A)

B)

C)

D)



Lösung

Die richtige Antwort ist B).

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.

Dies 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 Biber-aufgabe 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.

Webseiten und Stichwörter

Strukturen, Graph, Isomorphie

- https://de.wikipedia.org/wiki/Isomorphie_von_Graphen



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

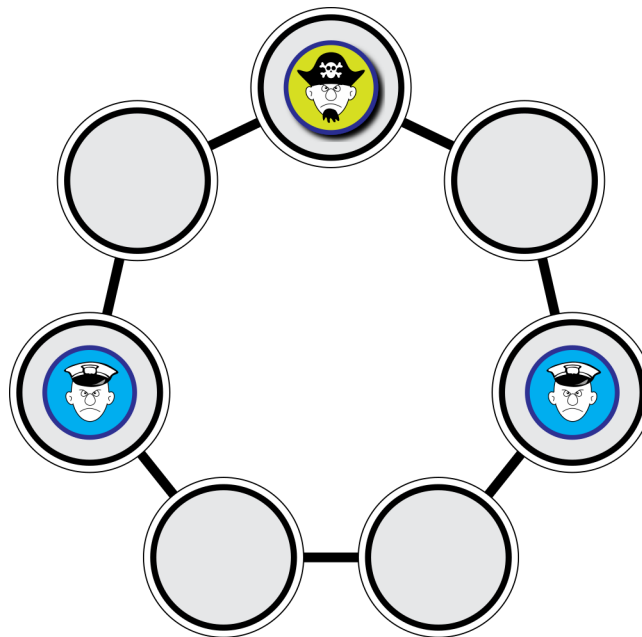
- - - schwierig schwierig

37 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. Ist der Pirat am Zug, bewegt er sich 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 Situation, die das Bild zeigt – aber die Polizei ist am Zug.



Nimm an, dass der Pirat keine Fehler macht.

Hat die Polizei dann eine Chance zu gewinnen?

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.

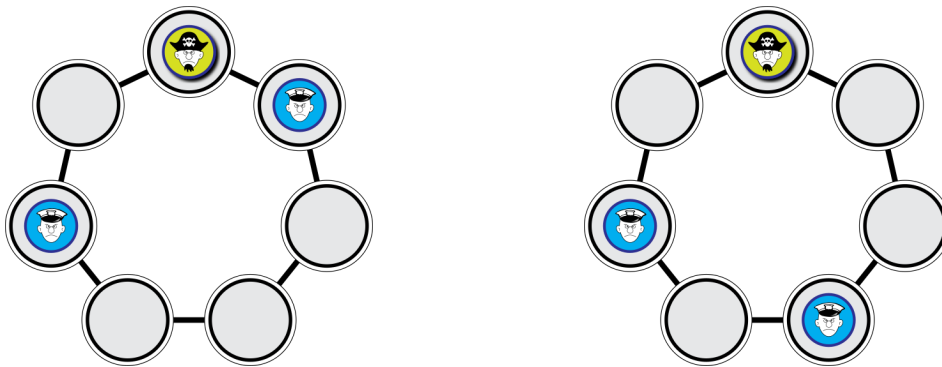
Lösung

Antwort D) ist richtig: Die Polizei hat keine Chance zu gewinnen.

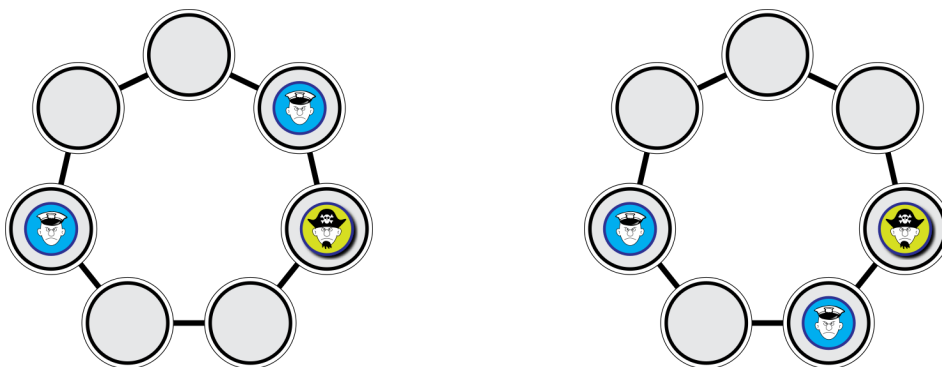
Nehmen wir an, das Spiel ist in der gezeigten Situation, und der Pirat ist am Zug – dann gewinnt die Polizei. Mit welchem Zug hat die Polizei den Piraten in diese (aus ihrer Sicht) Gewinnsituation



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.

Dies 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.

Webseiten und Stichwörter

Graphentheorie, Brettspiele, Minimaxalgorithmus



3/4
-

5/6
-

7/8
-

9/10
schwierig

11-13
schwierig

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Minimax-Algorithmus>



38 Das Feuerwerk

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).

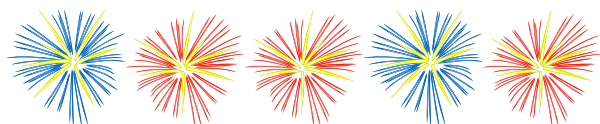
Für die Nachricht „HOLZ BURG HOLZ“ würde zum Beispiel dieses Feuerwerk in den Himmel geschossen:



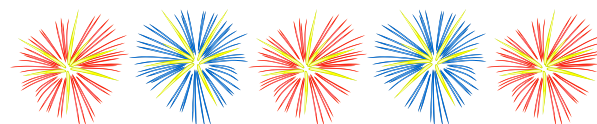
Leider ist der Raketencode nicht eindeutig. Das Feuerwerk könnte auch die Bedeutung „BAUM HOLZ“ haben.

Welche Nachricht ist eindeutig?

A)



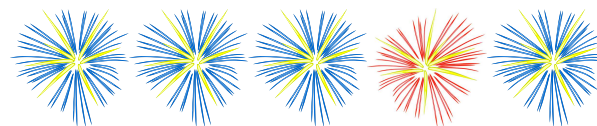
B)








C)



D)



Wort	Raketencode
BURG	
BAUM	
FELS	
FLUSS	
HOLZ	

Lösung

Antwort D) ist richtig.

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.

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.

Dies ist Informatik!

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

In dieser Biber-Aufgabe 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.

Webseiten und Stichwörter

Codierung, Präfixcode, Datenkompression

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4fixcode>



39 Weitergeben erlaubt?

Die Lehrerin sucht im Internet einen Text für den Unterricht. 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 Textes in eine andere Sprache übersetzen und mit Angabe des Originalautors auf der Schulwebseite veröffentlichen.
- D) Den Text zusammen mit der ursprünglichen Autorenangabe ausdrucken und mit einem Fotokopierer vervielfältigen.

Lösung

Die richtige Antwort ist C).

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 auch nicht vor. „BY“ würde die Änderung der Autorenangabe einschränken – aber eben auch nur bei Weitergabe des Textes.

Zu C): Im Gegensatz zur Antwort B) ist die Verletzung der Einschränkung „ND“ durch die Weitergabe der Übersetzung auf der Schulwebseite gegeben. Daher darf sie das nicht machen.

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.

Dies 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 auch die originalen Lizenzbestimmungen gelten müssen (SA).

Übrigens: Für alle Biber-Aufgaben gilt Creative Commons (CC BY-NC-SA).

Webseiten und Stichwörter

Creative Commons, Benutzerrechte, Ethik

- https://de.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons
- <http://de.creativecommons.org/>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Urheberrecht>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Fair_Use
- http://guides.educa.ch/sites/default/files/urheberrecht_d.pdf



40 Das Feuerwerk

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).

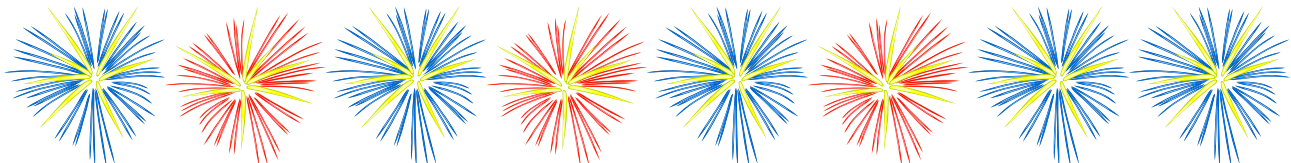
Für die Nachricht „HOLZ BURG HOLZ“ würde zum Beispiel dieses Feuerwerk in den Himmel geschossen:



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?



Gib die Anzahl hier ein: _____

Lösung

Die Antwort 4 ist richtig.

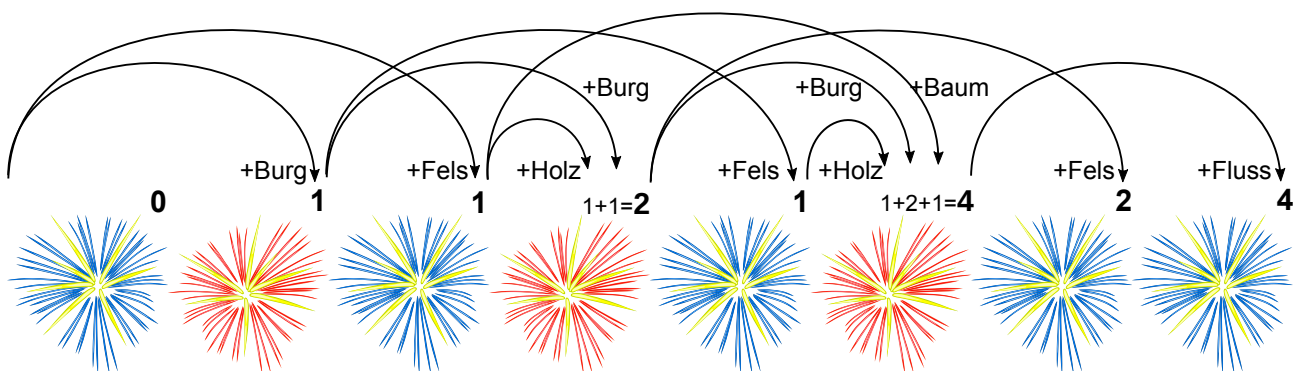
Die Nachricht kann diese Bedeutungen haben:

- 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“.

Dies 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 dieser Biber-Aufgabe 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.



Webseiten und Stichwörter

Codierung, Präfixcode, Datenkompression

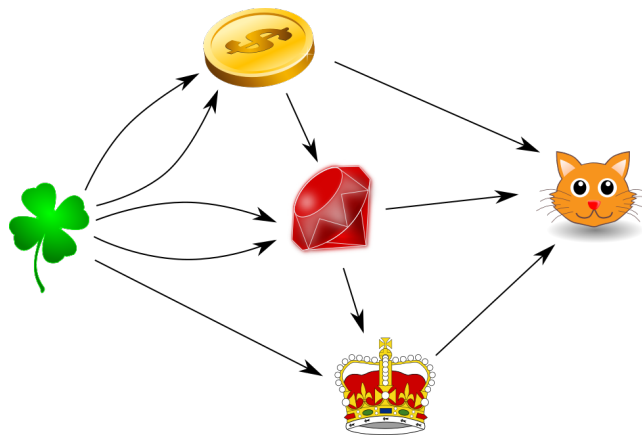
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4fixcode>



41 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?

Gib die richtige Antwort hier ein (als Zahl): _____

Lösung

Die richtige Antwort ist 11.

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 Rubin + 1 Kleeblatt verbraucht, also $4 + 1 = 5$ Kleeblätter.

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

Dies 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 (üblicherweise: Eltern-Kind). 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.

Webseiten und Stichwörter

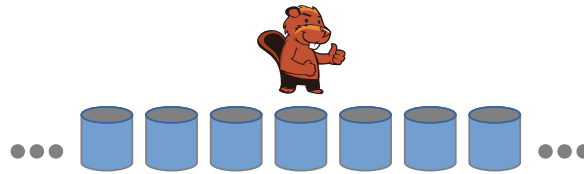
Graph, Multigraph

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Graph_\(Graphentheorie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Graph_(Graphentheorie))



42 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?

Schreibe die Anzahl der „vollen“ Behälter hier ein (als Zahl): _____

Lösung

Die Anzahl 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		



Dies 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?

Webseiten und Stichwörter

Turingmaschine, Algorithmen

- https://de.wikipedia.org/wiki/Fleissiger_Biber



43 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 Dir 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?



Lösung

So ist es richtig:



Die E-Karte muss umgedreht werden, um zu prüfen, ob auf der Rückseite eine gerade Zahl ist. Wäre sie ungerade, hätte Aristo die Unwahrheit gesagt.

Die V-Karte muss nicht umgedreht werden. Über Konsonanten hat Aristo nichts gesagt, also keine Wahrheit und auch keine Unwahrheit.

Die 2-Karte muss nicht umgedreht werden. Falls auf der Rückseite ein Konsonant wäre, hätte Aristo keine Unwahrheit gesagt. Falls dort ein Vokal wäre, hätte er die Wahrheit gesagt.

Die 7-Karte muss umgedreht werden. Wäre auf der Rückseite ein Vokal, hätte Aristo die Unwahrheit gesagt.

Dies ist Informatik!

Es ist gar nicht schwer, einen Computer denken zu lassen, vor allem wenn es um das Denken in klassischen 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!



Webseiten und Stichwörter

Programmieren, Logik, Aussagenlogik, Implikation

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Implikation>



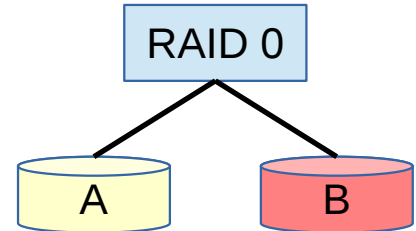
44 RAID

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

RAID 0:

Die Daten werden jeweils nur auf einer der Festplatten im RAID gespeichert. Die Inhalte der Festplatten sind alle verschieden. Deshalb ist die Datensicherheit nicht höher als bei einer einzelnen Festplatte.

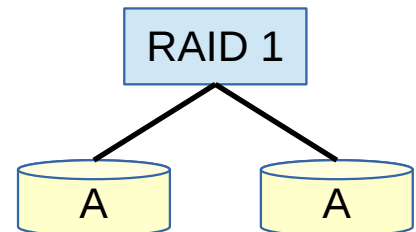
Dieses Bild zeigt ein RAID 0 mit zwei Festplatten:



RAID 1:

Die Daten werden auf mehreren Festplatten im RAID so gespeichert, 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.

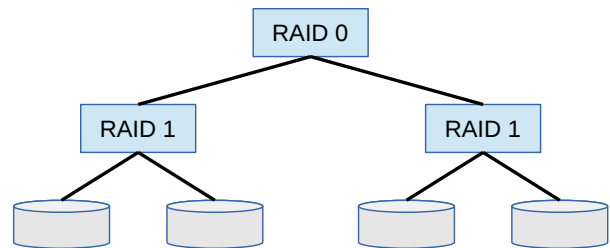
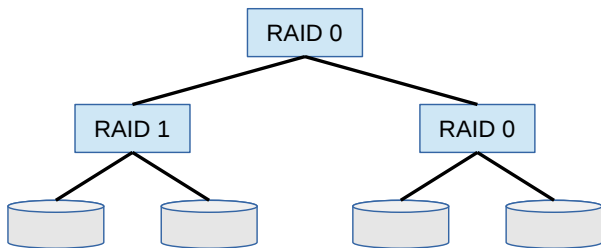
Dieses Bild zeigt ein RAID 1 mit zwei Festplatten:



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

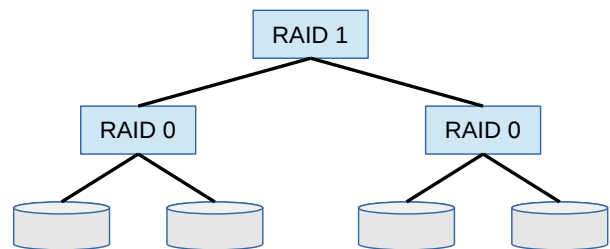
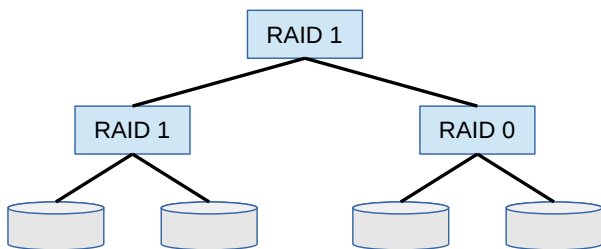
A)

B)



C)

D)



Lösung

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.

Dies 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).

Webseiten und Stichwörter

Speichertechnologie, Festplatte, Datensicherheit

- <https://de.wikipedia.org/wiki/RAID>



45 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:

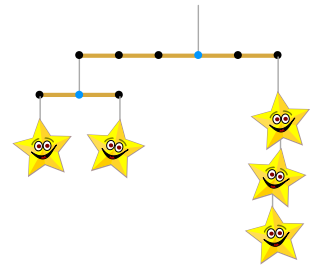
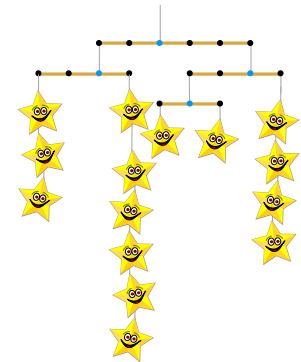
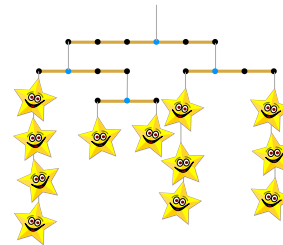
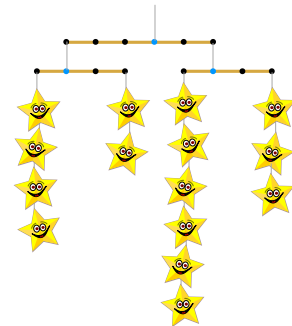
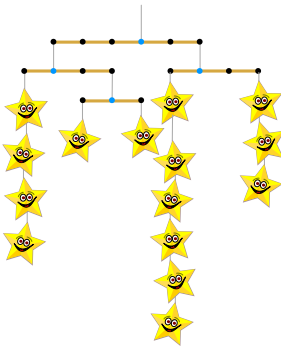
$$(-3 \ (-1 \ 4) \ (2 \ (-1 \ 1) \ (1 \ 1))) \ (2 \ (-1 \ 6) \ (2 \ 3))$$

A)

B)

C)

D)



Lösung

A) ist die richtige Antwort.

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.

Dies 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.

Webseiten und Stichwörter

Rekursion, Rekursive Definition, Rekursive Struktur, Rekursives Programm

- https://de.wikipedia.org/wiki/Alexander_Calder
(*Alexander Calder, Erfinder des Mobiles*)
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Rekursion>



Aufgabenautoren

	Ahmad Nubli Muhammad, Malaysia		Alla Ditta Raza Choudary, Pakistan
	Andreas Athanasiadis, Österreich		Andrej Blaho, Slowakei
	Arnheiður Guðmundsdóttir, Island		Barabara Müllner, Österreich
	Bartosz Bieganowski, Polen		Bernd Kurzmänn, Österreich
	Christian Datzko, Schweiz		Dan Lessner, Tschechische Republik
	Daniel Homann, Österreich		Elisabeth Oberhauser, Österreich
	Eljakim Schrijvers, Niederlande		Elma Rudzīte, Lettland
	Erman Yükseltürk, Türkei		Filiz Kalelioğlu, Türkei
	Franziska Ortner, Österreich		Greg Lee, Taiwan
	Gerald Futschek, Österreich		Hans-Werner Hein, Deutschland
	Hanspeter Erni, Schweiz		Ilya Posov, Russische Föderation
	Ivo Blöchliger, Schweiz		J.P. Pretti, Kanada
	Janez Demšar, Slowenien		Jiří Vaníček, Tschechische Republik
	Julien Dupuis, Belgien		Karolína Mayerová, Slowakei
	Khairul Anwar M. Zaki, Malaysia		Kirsten Schlüter, Deutschland
	Kris Coolsaet, Belgien		Ľudmila Jašková, Slowakei
	Maiko Shimabuku, Japan		Marvin Langer, Österreich
	Mathias Hiron, Frankreich		Mattia Monga, Italien
	Michael Weigend, Deutschland		Mārtiņš Balodis, Lettland
	Peter Garscha, Österreich		Peter Tomcsányi, Slowakei
	Pieter Waker, Südafrika		Pär Söderhjelm, Schweden
	Roger Baumgartner, Schweiz		Roman Ledinsky, Österreich
	Sarah Hobson, Australien		Sergei Pozdniakov, Russische Föderation
	Sher Minn Chong, Malaysia		Shien Jin Ong, Malaysia
	Simona Feiferyté, Litauen		Soner Yıldırım, Türkei
	Špela Cerar, Slowenien		Susanne Datzko, Schweiz
	Svitlana Vasylenko, Ukraine		Takeharu Ishizuka, Japan
	Tomohiro Nishida, Japan		Troy Vasiga, Kanada
	Ulrich Kiesmüller, Deutschland		Violetta Lonati, Italien
	Wilfried Baumann, Österreich		Willem van der Vegt, Niederlande
	Wolfgang Pohl, Deutschland		Yasemin Gülbahar, Türkei
	Zsuzsa Pluhár, Ungarn		



Sponsoring: Wettbewerb 2015

HASLERSTIFTUNG

<http://www.haslerstiftung.ch/>

Stiftungszweck der Hasler Stiftung ist die Förderung der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) zum Wohl und Nutzen des Denk- und Arbeitsplatzes Schweiz. Die Stiftung will aktiv dazu beitragen, dass die Schweiz in Wissenschaft und Technologie auch in Zukunft eine führende Stellung innehat.



<http://www.roborobo.ch/>

Die RoboRobo Produkte fördern logisches Denken, Vorstellungsvermögen, Fähigkeiten Abläufe und Kombinationen auszudenken und diese systematisch aufzuzeichnen.

Diese Produkte gehören in innovative Schulen und fortschrittliche Familien. Kinder und Jugendliche können in einer Lektion geniale Roboter bauen und programmieren. Die Erwachsenen werden durch die Erfolgserlebnisse der „Erbauer“ mit einbezogen.

RoboRobo ist genial und ermöglicht ein gemeinsames Lern-Erlebnis!



<http://www.microsoft.ch/>,

<http://www.innovativeschools.ch/>

Ob innovative Unterrichtsideen, kostenlose Software, Weiterbildungsmöglichkeiten für Lehrende, Unterstützung bei der Durchführung von Entwicklungsmassnahmen oder weltweiter Erfahrungsaustausch – das Fachportal von Innovative Schools bietet eine grosse Bandbreite an durchdachten Angeboten, die sich gezielt an die Akteure in der Schule und in Bildungsinstitutionen richten.



<http://www.baerli-biber.ch/>

Schon in der vierten Generation stellt die Familie Bischofberger ihre Appenzeller Köstlichkeiten her. Und die Devise der Bischofbergers ist dabei stets dieselbe geblieben: «Hausgemacht schmeckt's am besten». Es werden nur hochwertige Rohstoffe verwendet: reiner Bienenhonig und Mandeln allererster Güte. Darum ist der Informatik-Biber ein „echtes Biberli“.



<http://www.verkehrshaus.ch/>



Standortförderung beim Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Zürich



i-factory (Verkehrshaus Luzern)

Die i-factory bietet ein anschauliches und interaktives Erproben von vier Grundtechniken der Informatik und ermöglicht damit einen Erstkontakt mit Informatik als Kulturtechnik. Im optischen Zentrum der i-factory stehen Anwendungsbeispiele zur Informatik aus dem Alltag und insbesondere aus der Verkehrswelt in Form von authentischen Bildern, Filmbeiträgen und Computer-Animationen. Diese Beispiele schlagen die Brücke zwischen der spielerischen Auseinandersetzung in der i-factory und der realen Welt.



<http://www.ubs.com/>

Wealth Management IT and UBS Switzerland IT



<http://www.bbv.ch/>

bbv Software Services AG ist ein Schweizer Software- und Beratungsunternehmen. Wir stehen für Top-Qualität im Software Engineering und für viel Erfahrung in der Umsetzung. Wir haben uns zum Ziel gesetzt, unsere Expertise in die bedeutendsten Visionen, Projekte und Herausforderungen unserer Kunden einzubringen. Wir sind dabei als Experte oder ganzes Entwicklungsteam im Einsatz und entwickeln individuelle Softwarelösungen.

Im Bereich der Informatik-Nachwuchsförderung engagiert sich die bbv Software Services AG sowohl über Sponsoring als auch über die Ausbildung von Lehrlingen. Wir bieten Schnupperlehrtage an und bilden Informatiklehrlinge in der Richtung Applikationsentwicklung aus. Mehr dazu erfahren Sie auf unserer Website in der Rubrik Nachwuchsförderung.



<http://www.presentex.ch/>

Beratung ist keine Nebensache

Wir interessieren uns, warum, wann und wie die Werbeartikel eingesetzt werden sollen – vor allem aber, wer angesprochen werden soll.



<https://www.hslu.ch/de-ch/informatik/agenda/veranstaltungen/fuer-schulen/itgirls/>

HLSU, Lucerne University of Applied Sciences and Arts Engineering & Architecture



PH LUZERN
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE

<http://www.phlu.ch/>
Pädagogische Hochschule Luzern



Weiterführende Angebote

Das Lehrmittel zum Informatik-Biber

Module

Verkehr – Optimieren

Musik – Komprimieren

Geheime Botschaften – Verschlüsseln

Internet – Routing

Apps

Auszeichnungssprachen

<http://informatik-biber.ch/einleitung/>

Das Lehrmittel zum Biber-Wettbewerb ist ein vom SVIA, dem schweizerischen Verein für Informatik in der Ausbildung, initiiertes Projekt und hat die Förderung der Informatik in der Sekundarstufe I zum Ziel.

Das Lehrmittel bringt Jugendlichen auf niederschwellige Weise Konzepte der Informatik näher und zeigt dadurch auf, dass die Informatikbranche vielseitige und spannende Berufsperspektiven bietet.

Lehrpersonen der **Sekundarstufe I** und weiteren interessierten Lehrkräften steht das Lehrmittel als Ressource zur Vor- und Nachbereitung des Wettbewerbs kostenlos zur Verfügung. Die sechs Unterrichtseinheiten des Lehrmittels wurden seit Juni 2012 von der LerNetz AG in Zusammenarbeit mit dem Fachdidaktiker und Dozenten Dr. Martin Guggisberg der PH FHNW entwickelt. Das Angebot wurde zweisprachig (Deutsch und Französisch) entwickelt.



I learn it: <http://ilearnit.ch/>

In thematischen Modulen können Kinder und Jugendliche auf dieser Website einen Aspekt der Informatik auf deutsch und französisch selbständig entdecken und damit experimentieren. Derzeit sind sechs Module verfügbar.



Der Informatik-Biber neu auf Facebook:

<https://www.facebook.com/informatikbiberch>

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001



www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischervereinfürinformatikind
erausbildung//sociétésuissedel'inform
atique dans l'enseignement//societàsviz
zera per l'informaticanell'insegnamento

Werden Sie SVIA Mitglied – <http://svia-ssie-ssii.ch/svia/mitgliedschaft> und unterstützen Sie damit den Informatik-Biber.

Ordentliches Mitglied des SVIA kann werden, wer an einer schweizerischen Primarschule, Sekundarschule, Mittelschule, Berufsschule, Hochschule oder in der übrigen beruflichen Aus- und Weiterbildung unterrichtet.

Als Kollektivmitglieder können Schulen, Vereine oder andere Organisationen aufgenommen werden.