



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

Aufgaben und Lösungen 2014 Schuljahre 7/8

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

Herausgeber

Ivo Blöchliger (SVIA), Christian Datzko (SVIA)
Hanspeter Erni (SVIA), Jacqueline Peter (SVIA)

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SV!A

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatik und
erziehung // société suisse de l'informa-
tique dans l'enseignement // società sviz-
zeraperl'informaticanell'insegnamento



Mitarbeit Informatik-Biber 2014

Andrea Adamoli, Ivo Blöchliger, Caroline Bösinger, Brice Canvel, Christian Datzko, Hanspeter Erni, Jacqueline Peter, Julien Ragot, Beat Trachsler

Herzlichen Dank an:

Valentina Dagiene: Bebras.org

Hans-Werner Hein, Wolfgang Pohl: Bundeswettbewerb Informatik DE

Eljakim Schrijvers, Paul Hooijenga: Eljakim Information Technology b.v

Roman Hartmann (hartmannGestaltung: Flyer Informatik-Biber Schweiz)

Christoph Frei (Chragokyberneticks: Logo Informatik-Biber Schweiz)

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

Andrea Leu, Maggie Winter und 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 2014 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 13. November 2014 mit dem Textsatzsystem \LaTeX erstellt.
<http://de.wikipedia.org/wiki/LaTeX>

Hinweis: Alle Links wurden am 8.11.14 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 SVIA Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung 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 Berührungängste mit dem Schulfach Informatik abbauen und das Interesse an Fragenstellungen dieses Fachs wecken. Der Wettbewerb setzt keine Anwen-derkenntnisse im Umgang mit dem Computer voraus – ausser dem ‘Surfen’ auf dem Internet, denn der Wettbewerb findet online am Computer statt. Für die 18 Fragen im Multiple-Choice-Format 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 2014 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 10 Aufgaben zu lösen (zwei leicht, je vier mittel und schwer).

Jede der anderen Altersgruppen hatte 18 Aufgaben zu lösen, jeweils sechs davon aus den drei Schwierig-keitsstufen 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 bzw. 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 ein erfolgreiches Erraten der richtigen Lösung durch die Teilnehmenden einschränken.

Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer hatte zu Beginn 54 Punkte (Kleiner Biber 32) auf dem Punktekonto.

Damit waren maximal 216 (Kleiner Biber: 125) 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 Schweiz. 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 2014	ii
Vorwort	iii
Inhaltsverzeichnis	v
Aufgaben	1
1 Welches Foto? 3/4 mittel, 5/6 mittel, 7/8 leicht	1
2 Zahnbürsten 3/4 schwierig, 5/6 mittel, 7/8 leicht	3
3 Suanpan 3/4 schwierig, 5/6 mittel, 7/8 leicht	5
4 Flussaufwärts 5/6 mittel, 7/8 leicht	7
5 Funknetz im Dorf 5/6 mittel, 7/8 leicht	9
6 Getöntes Glas 5/6 schwierig, 7/8 leicht	11
7 Lisas laden 5/6 schwierig, 7/8 mittel, 9/10 mittel	13
8 Drawbot 5/6 schwierig, 7/8 mittel	15
9 Am Rand entlang 5/6 schwierig, 7/8 mittel	18
10 Weltraumlabyrinth 7/8 mittel, 9/10 leicht, 11-13 leicht	20
11 Hotel Comfort 7/8 mittel, 9/10 leicht	22
12 Fang das Monster 7/8 mittel, 9/10 leicht	24
13 Teure Brücken 7/8 schwierig, 9/10 mittel, 11-13 leicht	26
14 Baumstambilder 7/8 schwierig, 9/10 mittel, 11-13 leicht	28
15 Falsche Kachel 7/8 schwierig, 9/10 mittel, 11-13 leicht	30
16 Zeremonie 7/8 schwierig, 9/10 mittel, 11-13 leicht	32
17 Bretzel 7/8 schwierig, 9/10 mittel, 11-13 leicht	34
18 Biber in der Grube 7/8 schwierig, 9/10 mittel, 11-13 mittel	36
19 Sturmsicheres Netzwerk 7/8 schwierig, 9/10 schwierig, 11-13 mittel	38
Aufgabenautoren	40
Sponsoring: Wettbewerb 2014	41
Weiterführende Angebote	44



1 Welches Foto?

Johnny hat 8 Fotos gemacht. Eines davon will er gerne Bella geben. Er will herausfinden, welches Foto sie haben möchte.

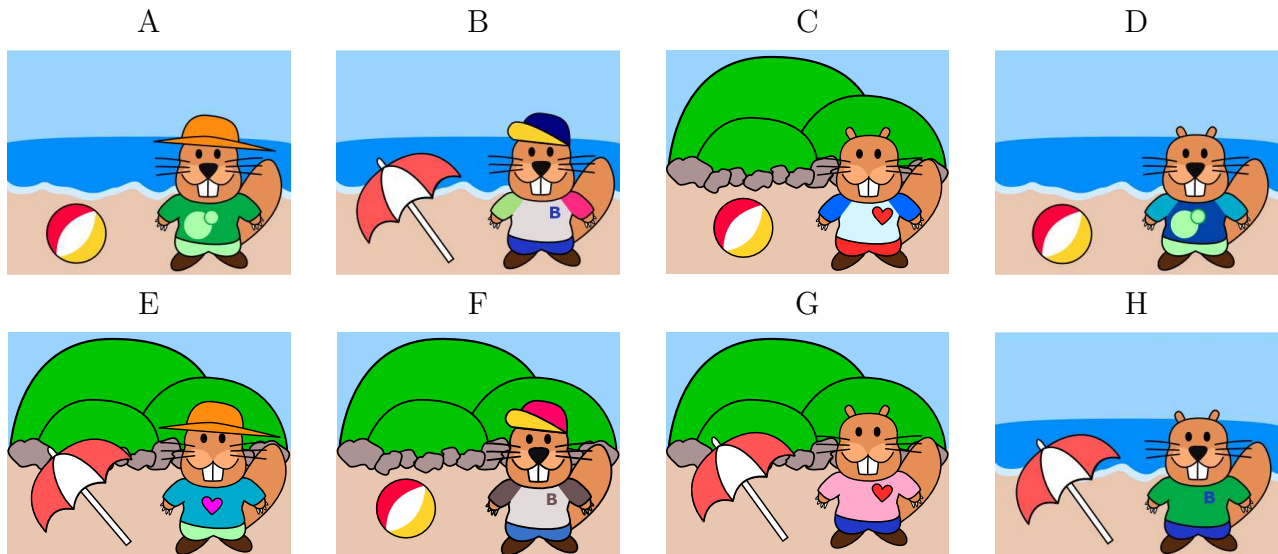
Dazu stellt er ihr einige Fragen:

„Möchtest du ein Foto mit einem Sonnenschirm?“ – „Ja.“

„Möchtest du ein Foto, auf dem ich eine Mütze oder einen Hut trage?“ – „Nein.“

„Möchtest du ein Foto, auf dem das Meer zu sehen ist?“ – „Ja.“

Welches Foto möchte Bella haben?



Lösung

Antwort H ist richtig.

Die Fotos B, E, G und H passen zu Bellas Antwort auf Johnnys erste Frage.

Die Fotos C, D, G und H passen zu Bellas Antwort auf die zweite Frage.

Die Fotos A, B, D und H passen zur Antwort auf die dritte Frage.

Nur Foto H passt zu allen Antworten.

Dies ist Informatik!

Um Daten zu speichern und zu verarbeiten, verwenden aktuelle Computer Bits, die einen von nur zwei verschiedenen Werten annehmen können: „an“ oder „aus“ (bzw. „wahr“ oder „falsch“, „ja“ oder „nein“, 1 oder 0). In dieser Aufgabe kann Bellas Fotowunsch durch drei Bits dargestellt



3/4	5/6	7/8	9/10	11-13
mittel	mittel	leicht	-	-

Welches Foto?

werden; eines für jede Frage, die Johnny stellt. Bellas Antworten bedeuten, dass das erste Bit „an“ ist UND das zweite Bit „aus“ (also „NICHT an“) ist UND das dritte Bit „an“ ist. Die Informatik weiss, dass die logischen Operationen UND und NICHT genügen, um Bit-Werte auf jede beliebige Art und Weise in andere Bit-Werte umzuwandeln. Alles was Computer leisten, könnten sie alleine mit diesen einfachen Operationen erreichen – zum Beispiel die Identifizierung von Dingen (hier: ein Foto) aus einer Sammlung von Daten (Johnnys acht Fotos).

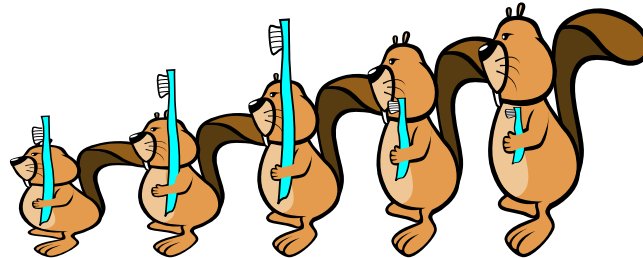
Webseiten und Stichwörter

Bit, Information Retrieval, Junktor, Informationsdarstellung

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Bit>



2 Zahnbürsten



Ann Ben Chad Dan Eve

„Nicht so schnell!“ sagt Mutter Biber. „Eve und Chad, tauscht sofort die Zahnbürsten! Ann und Chad, danach tauscht ihr die Zahnbürsten!“ Aber dann weis sie nicht mehr weiter.

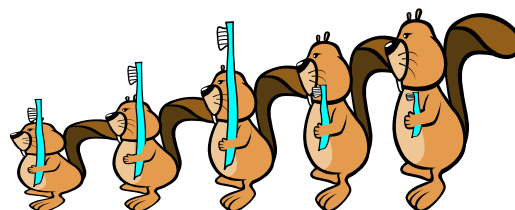
Welche zwei Biber müssen noch ihre Zahnbürsten tauschen, so dass jeder die richtige Bürste hat?

- A. Ben und Chad
- B. Ben und Dan
- C. Ann und Eve
- D. Niemand

Lösung

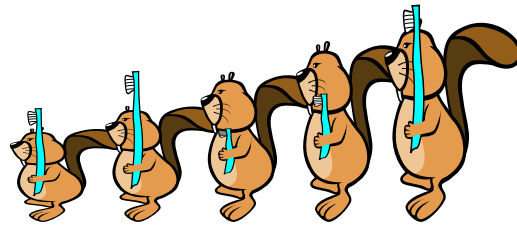
Die richtige Antwort ist B.

Anfangszustand:



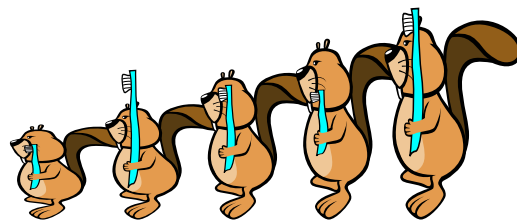
Ann Ben Chad Dan Eve

„Eve und Chad, tauscht eure Zahnbürsten!“



Ann Ben Chad Dan Eve

„Ann und Chad, ihr beiden auch!“



Ann Ben Chad Dan Eve

Nun müssen nur noch Ben und Dan ihre Bürsten tauschen.

Dies ist Informatik!

Programmierer sind oft wie Mütter, die für Ordnung sorgen. Doch an Stelle von Zahnbürsten bewegen sie Zahlen in Speicherzellen des Computers. Das Vertauschen von Daten ist eine Grundoperation der Programmierung.

Häufig muss eine Gruppe von Zahlenwerten nach der Größe sortiert werden. Die Zahlen sind in aufeinander folgenden Zellen gespeichert. Das Computerprogramm muss dafür sorgen, dass die kleinste Zahl in die erste Zelle kommt, die zweitkleinste in die zweite und so weiter, bis schließlich die größte Zahl in der letzten Zelle landet. Dieses Sortieren kann man bewerkstelligen, indem man mehrfach die Inhalte von Speicherzellen vertauscht.

Webseiten und Stichwörter

Sortierverfahren, Algorithmen



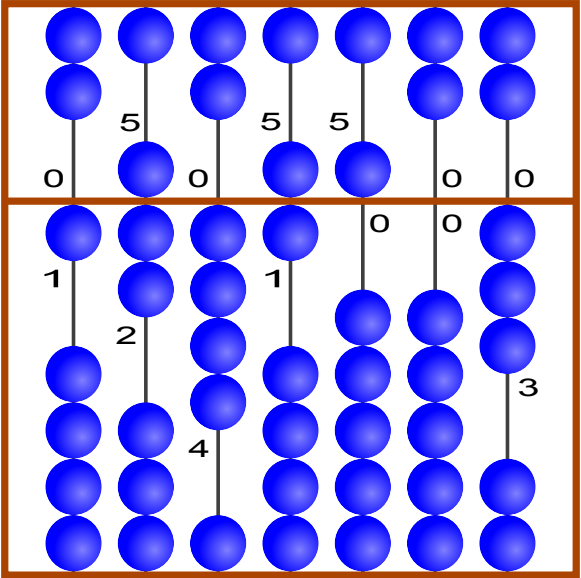
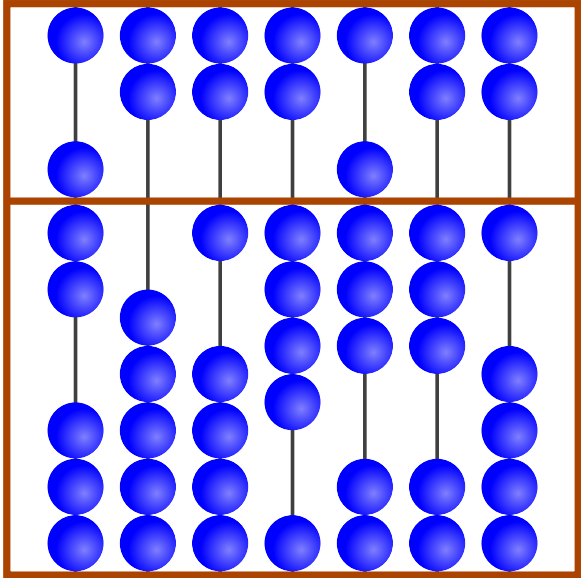
3 Suanpan

Der „Suanpan“ ist ein traditionelles chinesisches Rechenbrett. Mit seinen Kugeln kann man Zahlen einstellen. Dazu stellt man an den Stangen die einzelnen Ziffern der gewünschten Zahl ein.

Im oberen Feld hat jede Kugel den Wert „5“. Im unteren Feld hat jede Kugel den Wert „1“. Sind an einer Stange alle Kugeln von der Mittellinie weggeschoben, dann ist die eingestellte Ziffer die „0“. Will man eine andere Ziffer einstellen, dann schiebt man die notwendigen Kugeln zur Mittellinie.

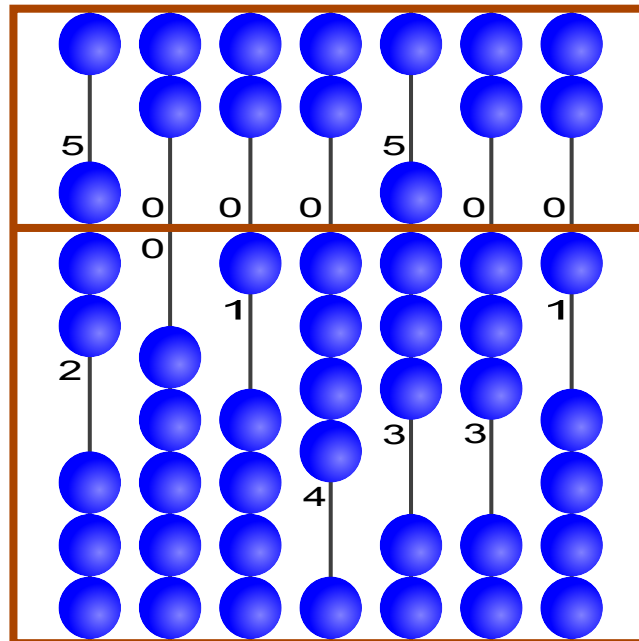
Im Beispiel sind an den Stangen die Ziffern 1, 7, 4, 6, 5, 0 und 3 eingestellt. Insgesamt ist also die Zahl 1746503 eingestellt.

Welche Zahl ist rechts dargestellt?

Beispiel	Welche Zahl ist dargestellt?
 <p>1 7 4 6 5 0 3</p>	

Lösung

So ist es richtig:



7 0 1 4 8 3 1

Dies ist Informatik!

Seit tausenden von Jahren benutzen die Menschen Hilfsmittel, um sich grosse Zahlen zu merken und damit zu rechnen. In dieser Biber-Aufgabe wird der Suanpan vorgestellt, eine chinesische Variante des bekannten Abakus. Suanpans sind schon lange Zeit in Gebrauch, und für viele Menschen ist er bis heute noch ein regelmässiges Hilfsmittel. Der Suanpan wurde zusammen mit seiner Rechenmethode Zhusuan im Jahr 2013 in die „Repräsentative Liste des immateriellen Kulturerbes der Menschheit“ der UNESCO aufgenommen.

Webseiten und Stichwörter




Informationsdarstellung

- https://de.wikipedia.org/wiki/Abakus_%28Rechenhilfsmittel%29
- http://www.unesco.de/ike_neuaufnahmen_2013.html



4 Flussaufwärts

Um zu seinem Ziel zu kommen, muss der Biber einen passenden Weg durch das Flusssystem nehmen. Auf seinem Weg muss er Hindernisse überwinden. Dabei verbraucht der Biber folgende Mengen an Energie:

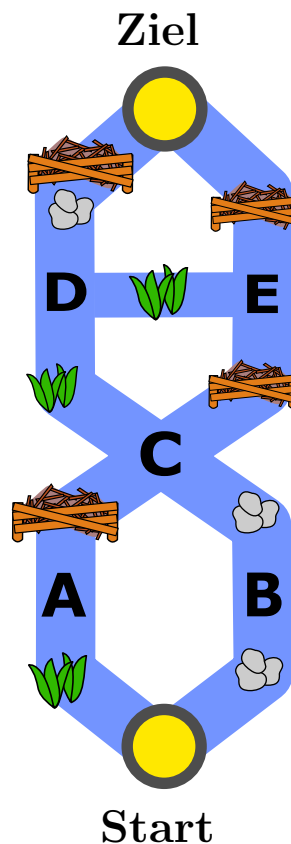
Hindernis	benötigte Energie
	2 Zweige
	3 Zweige
	5 Zweige

Um genug Energie zu haben, isst der Biber vor dem Start 15 Zweige. Im abgebildeten Flusssystem siehst du die Hindernisse. A, B, C, D und E sind die Zwischenstationen auf den möglichen Wegen.

Welchen der folgenden Wege wird der Biber nehmen?

Beachte, dass er vor dem Start nur 15 Zweige gegessen hat.

- A Start → A → C → E → Ziel
- B Start → A → C → E → D → Ziel
- C Start → B → C → D → E → Ziel
- D Start → B → C → D → Ziel



Lösung

Die richtige Antwort ist C:

Die verschiedenen Wege brauchen folgende Energiemengen:

Start → A → C → E → Ziel : $2+5+5+5 = 17$

Start → A → C → E → D → Ziel : $2+5+5+2+3+5 = 22$

Start → B → C → D → E → Ziel : $3+3+2+2+5 = 15$; das ist der einzige Weg, der nicht mehr Energie benötigt, als der Biber hat.

Start → B → C → D → Ziel : $3+3+2+3+5 = 16$



Dies ist Informatik!

Das Flusssystem ist ein Netzwerk mit den Zwischenstationen A bis E plus Start und Ziel als sogenannte Knoten. Der Energieverbrauch für das Überwinden von Hindernissen kann als Abstand zwischen zwei verbundenen Knoten angesehen werden. So braucht der Biber nur nach dem kürzesten Weg vom Start zum Ziel zu suchen. Für das Kürzeste-Wege-Problem ist der Algorithmus von Dijkstra der berühmteste. Bekannt ist auch der Algorithmus von Floyd und Warshall, der von allen Knoten zu allen anderen Knoten die Länge des kürzesten Weges bestimmt. Du hast die Anwendung dieser Algorithmen in einem Navigationssystem vielleicht schon erlebt.

Webseiten und Stichwörter

Kürzester Weg, Graphentheorie, Optimierung

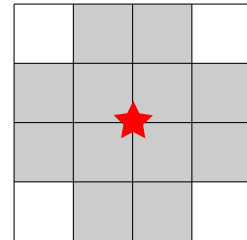
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Dijkstra-Algorithmus>



5 Funknetz im Dorf

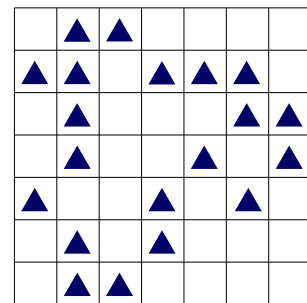
In einem Dorf wird ein Funknetz mit mehreren Funkmasten eingerichtet. Es soll den Einwohnern Zugang zum Internet bieten.

Jeder Funkmast hat ein begrenztes Sende- und Empfangsgebiet. Das ist im Bild zu sehen: Nur auf den zwölf umliegenden Grundstücken (grau) erhält ein Haus Verbindung zum Funkmast in der Mitte (roter Stern).



Ein Funkmast kann immer nur auf dem Schnittpunkt zweier Grundstücksgrenzen aufgestellt werden. Die Sende- und Empfangsgebiete von Funkmasten dürfen sich überlappen. Das Bild zeigt die Karte des Dorfes. Jedes Dreieck \triangle kennzeichnet ein Haus.

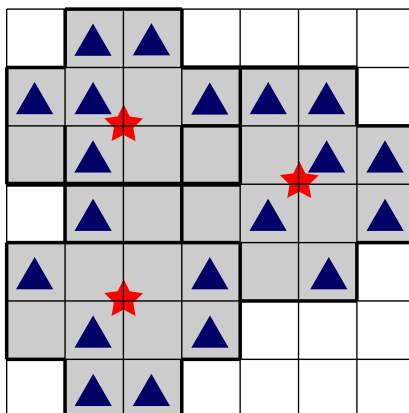
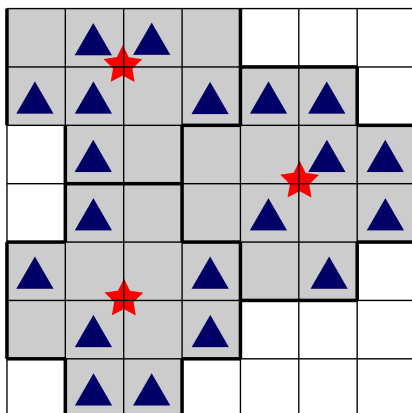
Wie viele Funkmasten müssen mindestens aufgestellt werden, damit alle Häuser eine Verbindung zum Funknetz erhalten?



Lösung

Die richtige Anzahl ist 3.

Mit nur zwei Funkmasten kann man nicht alle Häuser mit dem Funknetz verbinden. Zwei verschiedene Aufstellungen von je drei Funkmasten würden allen Häusern eine Verbindung zum Funknetz ermöglichen:





Dies ist Informatik!

Die Informatik kennt algorithmische Verfahren, um große zusammenhängende Flächen mit kleinen Flächen verschiedener Form kostengünstig und mehr oder weniger genau abzudecken.

Beispiele sind das Zuschneiden von Stoffen in der Bekleidungsindustrie oder das Ausstanzen von Blechteilen im Maschinenbau. Auch die Planung von flächendeckenden Funknetzen für Mobilfunk, digitales terrestrisches Radio und Fernsehen sowie WLAN gehört zu den möglichen Anwendungen.

Verfahren, die für solche Probleme mit Garantie die allerbeste Lösung finden, sind häufig unpraktikabel. Wenn die Problemgröße wächst, überschreitet die benötigte Rechenzeit das Alter des Universums sehr bald.

Webseiten und Stichwörter

Mengenüberdeckungsproblem, Optimierung

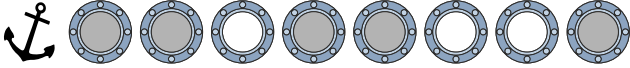
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Mengen%C3%BCberdeckungsproblem>



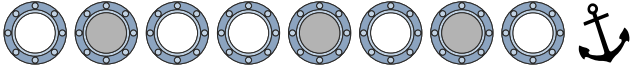
6 Getöntes Glas

Kapitän Schwarz lässt an seiner Yacht die Gläser der Bullaugen erneuern.
 Jedes neue Glas ist entweder ganz klar oder getönt.
 Der Glasermeister bekommt folgenden Auftrag:

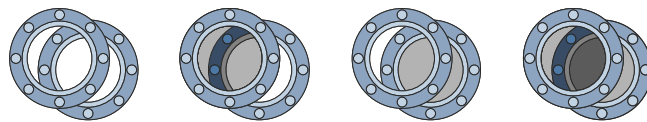
Bullaugen auf der linken Seite



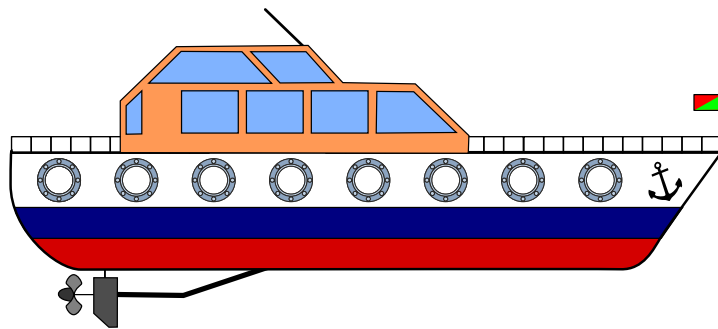
Bullaugen auf der rechten Seite



Da sich immer zwei Bullaugen genau gegenüber liegen, kann man von jeder Seite durch die Yacht hindurch sehen. Je nach Tönung der Gläser ist die Durchsicht ganz klar, getönt oder stark getönt.



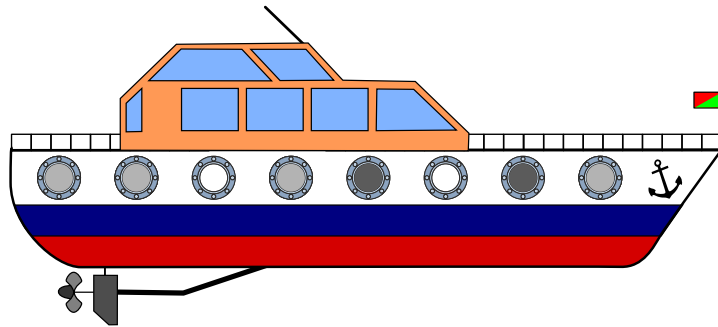
Klicke auf die Bullaugen. Ändere die Durchsichten so, dass sie dem Auftrag des Glasermeisters entsprechen. Tipp: Achte auf die Position der Anker.



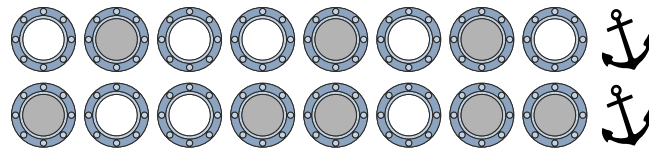
Lösung



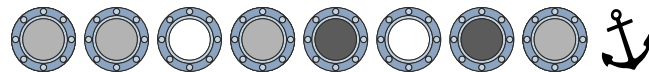
So ist es richtig:



Zuerst müssen wir klären, welche der Bullaugen sich gegenüber liegen. Dafür nutzen wir den Anker als Anhaltspunkt.



Wenn wir jetzt durch die Bullaugen-Paare blicken, ergeben sich folgende Durchsichten:



Dies ist Informatik!

Die Darstellung von Information ist ein wichtiger Aspekt in der Informatik. In dieser Biber-Aufgabe wird eine Addition (genauer eigentlich eine Vektoraddition – es kann ja nie zu einem Übertrag kommen) durch Überdeckungen von Graustufen von Fenstergläsern motiviert. Dabei steht etwa ein klares Fenster für 0 (Null), eine schwache Tönung für 1 (Eins) und eine starke Tönung für 2 (Zwei). Um die Addition einfach durchführen zu können muss man allerdings vorab die zu addierenden Elemente zusammenführen, dafür ist es wichtig zu erkennen, dass eine der Informationen (eine Fensterreihe) in spiegelverkehrter Form vorliegt.

Webseiten und Stichwörter

Vektor Addition, Informationsdarstellung

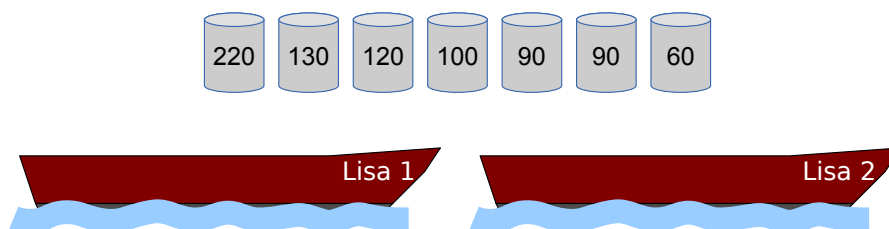
- <http://www.imd.uni-rostock.de/lehre/rechsys/fo11.pdf> *Informationsdarstellung (PDF, eher für Lehrkräfte)*



7 Lisas laden

Falke und Folke, den beiden Fischern, gehören die Boote „Lisa 1“ und „Lisa 2“ – die beiden Lisas. Jedes der Boote kann mit höchstens 300 Kilogramm beladen werden.

Falke und Folke sollen mit den beiden Lisas einige Fässer mit verschiedenen Sorten Fisch transportieren. Die Fischer werden nach dem transportierten Gewicht bezahlt.

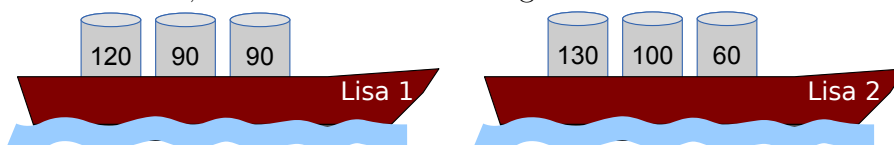


Belade die beiden Lisas mit so viel Kilogramm Fisch wie möglich!

Über den Booten siehst du die Fässer, die zur Verfügung stehen. Jedes Fass ist mit seinem Gewicht (in Kilogramm) beschriftet.

Lösung

Insgesamt können die Boote mit 590 Kilogramm Fisch beladen werden: $120+90+90=300$ Kilogramm auf dem einen Boot, $130+100+60=290$ Kilogramm auf dem anderen.



Achtung, nicht gierig werden! Wenn man die schwersten Fässer zuerst nimmt, um die beiden Lisas zu beladen, kann man die Boote höchstens mit $220+60=280$ Kilogramm bzw. $130+120=250$ Kilogramm beladen. Das macht nur 530 Kilogramm insgesamt.

Mit mehr als 590 Kilogramm können die Lisas nicht beladen werden. Denn dazu müssten beide Boote mit 300 Kilogramm beladen werden. Es gibt aber nur eine Möglichkeit, Fässer zu einem Gesamtgewicht von 300 Kilogramm zu kombinieren, nämlich $120+90+90=300$ Kilogramm.

Dies ist Informatik!

Viele Menschen sind fasziniert davon, Dinge zu optimieren – häufig übrigens, um Kosten zu sparen und ihren Profit zu maximieren. Bei nicht ganz einfachen Problemen werden meist Computerprogramme zum Optimieren verwendet: um kürzeste Routen, optimale Beladungen, ideale



Stundenpläne usw. zu finden. Manche Optimierungsprobleme lassen sich mit einem „gierigen“ (engl.: greedy) Algorithmus lösen. Dabei wird jeder Schritt zur Lösung (hier: die Auswahl eines Fasses) so gewählt, dass er so viel Profit (hier: so viel Gewicht) wie möglich bringt – das ist gierig.

Das Schöne an der Informatik: In den meisten Fällen hilft Gier nicht weiter, und komplexere Algorithmen werden benötigt, um optimale Lösungen zu finden. Für einige Probleme lässt sich sogar nachweisen, dass diejenigen Algorithmen, die garantiert optimale Lösungen finden, selbst von Computern nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand ausgeführt werden können. Für viele solcher schwierigen Optimierungsprobleme hat die Informatik effiziente Algorithmen entwickelt, die zwar keine optimalen Lösungen, aber nachweisbar sehr gute, fast optimale Lösungen finden.

Webseiten und Stichwörter

Rucksackproblem, Algorithmen, Optimierung

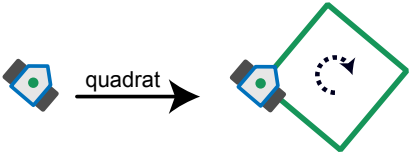
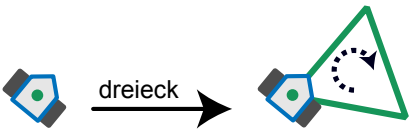
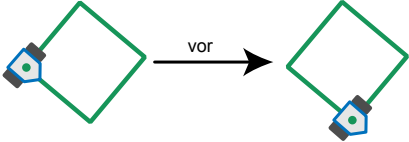
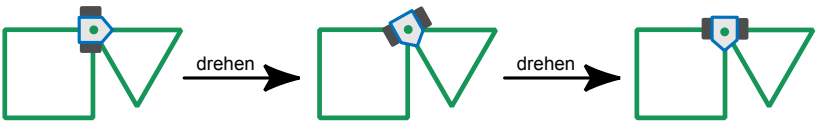
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Rucksackproblem>



8 Drawbot

Der Roboter Drawbot kann fahren und dabei zeichnen! Man kann Drawbot die folgenden Befehle eingeben: **quadrat**, **dreieck**, **vor**, **drehen**

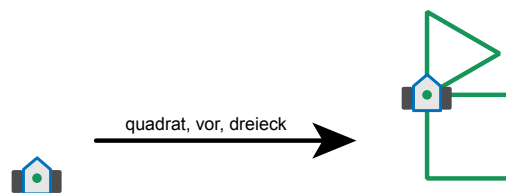
Die Wirkung der Befehle ist so:

<p>quadrat: Drawbot zeichnet ein Quadrat. An den Ecken dreht er sich nach rechts.</p>	
<p>dreieck: Drawbot zeichnet ein Dreieck. An den Ecken dreht er sich nach rechts.</p>	
<p>vor: Drawbot fährt auf einer vorher gezeichneten Linie bis zur nächsten Ecke.</p>	
<p>drehen: Drawbot dreht sich nach rechts bis zur nächsten gezeichneten Linie.</p>	

Man kann Drawbot auch eine Folge von Befehlen eingeben. Ein Beispiel:

quadrat, vor, dreieck

Die Wirkung dieser Befehlsfolge ist rechts zu sehen:



Welche Befehlsfolge hat diese Wirkung?

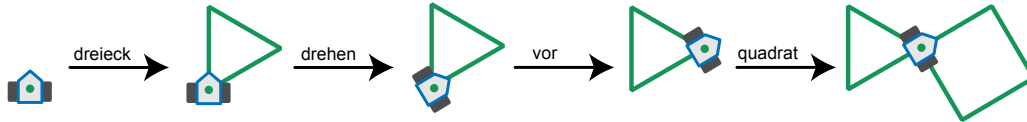


- A) **quadrat, drehen, vor, dreieck**
- B) **dreieck, drehen, vor, quadrat**
- C) **dreieck, drehen, quadrat**
- D) **quadrat, vor, quadrat, drehen, dreieck**

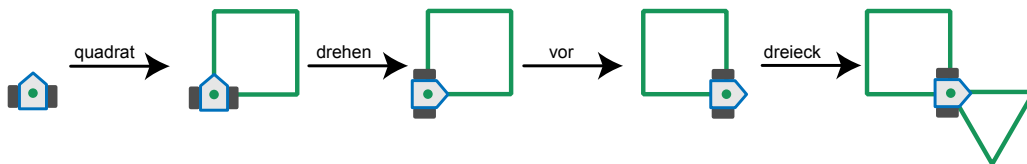


Lösung

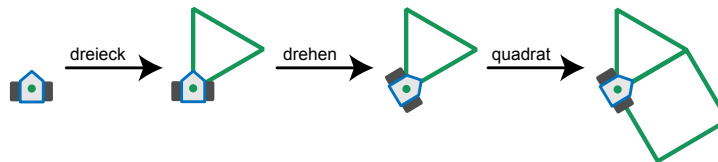
B ist die richtige Antwort:



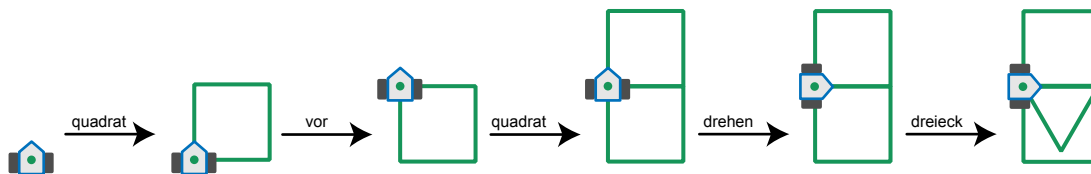
In Antwort A sind die Befehle **dreieck** und **quadrat** vertauscht:



In Antwort C fehlt der Befehl **vor**:



Antwort D ist offensichtlich falsch; die Wirkung dieser Befehlsfolge enthält zwei Quadrate.



Dies ist Informatik!

Die einfachsten Bausteine von Programmen für Roboter (und auch für Computer) sind Befehle und Folgen von Befehlen. Weil echte Roboter meistens nicht zeichnen, sondern Autos zusammenbauen oder bei medizinischen Therapien helfen, kennen sie viel mehr und deutlich kompliziertere Befehle als der Drawbot. Und ihre Befehle haben eine starke Wirkung. Da ist es wichtig, dass ihre Programmierer sehr genau arbeiten.

Mit den einfachen Zeichenbefehlen von Drawbot kann man aber gut Programmieren lernen. Solche Befehle wurden zuerst von dem amerikanischen Informatiker Seymour Papert in der Sprache Logo eingeführt. In Logo zeichnet eine kleine Schildkröte, die „Turtle“. Turtle-Grafik gibt es heute in vielen Programmiersprachen, z.B. Python.



Webseiten und Stichwörter

Turtle Grafik und Logo, Computer Grafik, Programmierung

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Turtle-Grafik>
- http://de.wikipedia.org/wiki/Logo_%28Programmiersprache%29



9 Am Rand entlang

Ein Roboter fährt immer am Rand seiner Fahrbahn entlang. Der Roboter kann die folgenden Anweisungen bekommen und ausführen:

Anweisung	Ausführung
START-GO	Starte den Motor und fahre in der Startrichtung los.
GO	Fahre weiter am Rand entlang.
CROSS-GO	Wechsle zum anderen Rand der Fahrbahn und fahre in der gleichen Richtung weiter.
STOP	Bleib stehen.

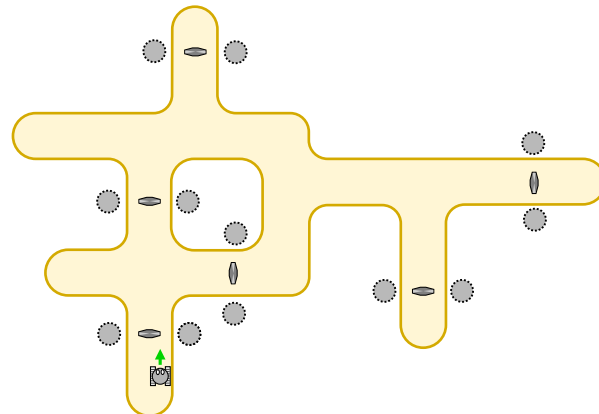
Wenn der Roboter steht, muss er zuerst die Anweisung **START-GO** bekommen. Auf der Fahrbahn sind Steuermarken. Immer wenn der Roboter über eine Steuermarke fährt, führt er die nächste Anweisung aus.

Das Bild zeigt die Fahrbahn des Roboters mit den Steuermarken. Unten siehst du den Roboter und seine Startrichtung.

Der Roboter steht.

Nun bekommt er diese Anweisungen:

- START-GO**
- CROSS-GO**
- GO**
- GO**
- GO**
- STOP**

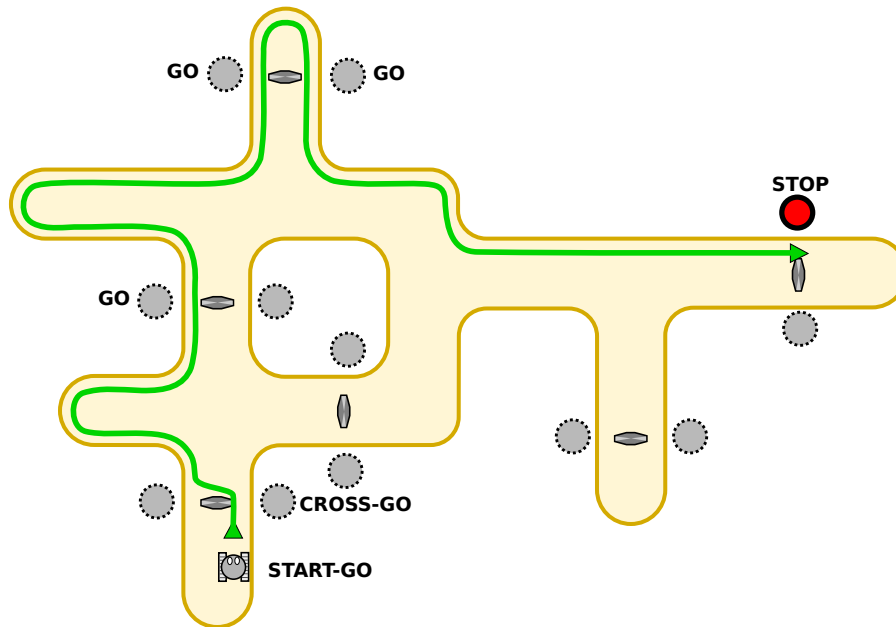


An welcher Stelle bleibt der Roboter stehen?

Lösung

Der Roboter bleibt rechts am oberen Fahrbahnrand stehen.

Das Bild zeigt den Verlauf der Fahrt.



Dies ist Informatik!

Fahrroboter (also automatische Fahrzeuge ohne Fahrer) findet man zum Beispiel auf Flughäfen und in Fabriken. Diese Maschinen werden durch Programme gesteuert. Im einfachsten Fall ist ein Programm eine simple Folge von Anweisungen – wie in dieser Biber-Aufgabe. Bei echten Fahrrobotern können die Programme aber deutlich komplizierter sein.

In der Informatik arbeiten viele Leute an Programmen für Roboter: Fahrroboter, Konstruktionsroboter, Medizinroboter, Fussballroboter, Flugroboter und so weiter. Das Verhalten von Robotern wirkt sich oft auch auf deren Umwelt und damit auch auf Menschen aus. Programme für Roboter müssen deshalb besonders verlässlich sein.

Webseiten und Stichwörter

Programmierung



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

mittel

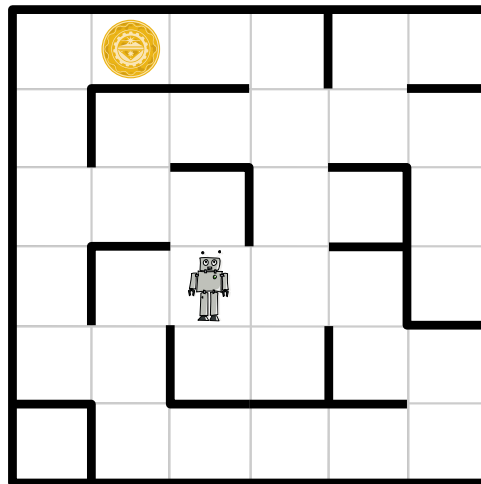
leicht

leicht

10 Weltraumlabyrinth

Raumfahrer sind auf einem verlassenen Planeten gelandet. Auf ihren Tele-Brillen sehen sie rätselhafte Bilder. Sie folgen den Signalen und machen als Quelle einen Roboter aus. Er steht in einem Labyrinth, das die Raumfahrer von ihrer erhöhten Position gut überblicken und sendet offensichtlich Nahaufnahmen seiner Umgebung.

Das Labyrinth ist in Quadrate eingeteilt. In einem davon befindet sich der Roboter. In einem anderen Quadrat befindet sich ein unbekanntes Objekt. Die Raumfahrer würden den Roboter gerne zum Objekt steuern, um Nahaufnahmen davon zu sehen.



Plötzlich flimmern vier kryptische Textzeilen mit insgesamt vier verschiedenen Wörtern über die Tele-Brillen. Auch der Roboter und das Objekt sind zu erkennen. Nach einigem Grübeln vermuten die Raumfahrer: Die vier Wörter sind Befehle, die den Roboter jeweils in ein benachbartes Quadrat steuern; für jede der vier möglichen Richtungen gibt es einen eigenen Befehl. Ausserdem sind die Raumfahrer sicher, dass eine der Textzeilen eine Befehlsfolge ist, die den Roboter zum Objekt steuert.

Welche der vier Textzeilen steuert den Roboter zum unbekanntem Objekt?

- A) Ha' poS poS Ha' Ha' nIH
- B) Ha' Ha' poS Ha'
- C) Ha' poS poS Ha' nIH Ha'
- D) Ha' poS nIH vI'ogh Ha' poS

Lösung



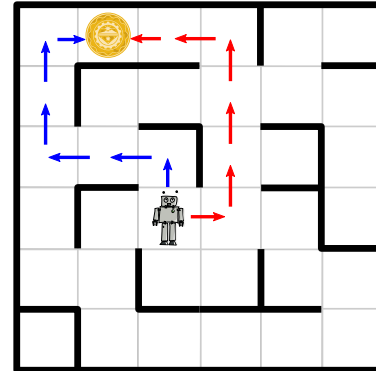
Antwort A ist richtig:

Keine der durch die Textzeilen gegebenen Befehlsfolgen enthält mehr als sechs Befehle. Mit jedem Befehl kann der Roboter einen Schritt in ein benachbartes Quadrat machen. Das Bild zeigt die beiden Wege, die den Roboter in sechs Schritten zum Objekt führen.

Die Befehlsfolge muss also den Roboter entweder so steuern (rote Pfeile):

rechts, vor, vor, vor, links, links. Dazu passt keine der vier Textzeilen. Oder die Befehlsfolge muss den Roboter so steuern (blaue Pfeile):

vor, links, links, vor, vor, rechts. Dazu passt nur Textzeile A) mit Ha' = vor, poS = links und nIH = rechts.



Dies ist Informatik!

Kryptoanalyse ist die Wissenschaft des Lesens verschlüsselter Botschaften. Seit der Antike versuchen Kryptoanalytiker geheime Nachrichten zu entschlüsseln. Dabei wird auch das Wissen über die mögliche Bedeutung der verschlüsselten Botschaften verwendet. Als im Zweiten Weltkrieg versucht wurde, die von der Enigma-Maschine verschlüsselten Botschaften zu entschlüsseln, suchte man gezielt nach deutschen Städtenamen und nach Wörtern, die in Wetterberichten vorkommen. Denn wichtige Nachrichten begannen oft mit einer Wettervorhersage.

Bei dieser Biber-Aufgabe konntest du dich als Kryptoanalytikerin oder Kryptoanalytiker betätigen. Die Entschlüsselung ist übrigens wesentlich einfacher, wenn man klingonisch spricht. ;)

Webseiten und Stichwörter

Kryptoanalyse, Kryptologie

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Kryptoanalyse>

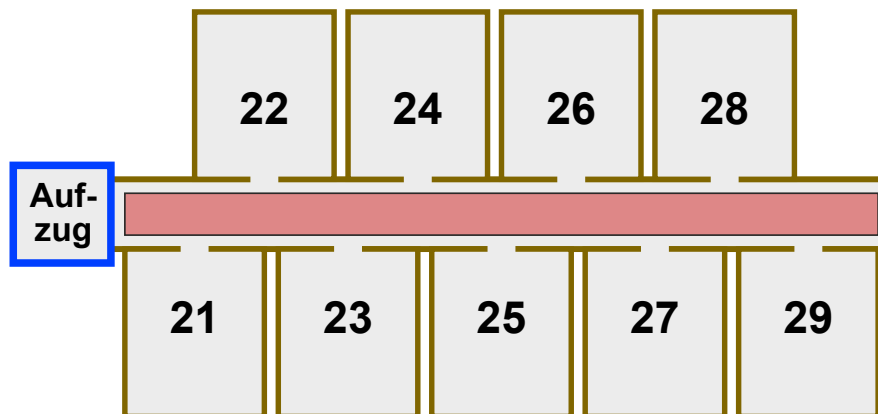


11 Hotel Comfort

Im Hotel Comfort sind die Zimmernummern zweistellig:

- Die erste Ziffer gibt das Stockwerk an, in welchem das Zimmer liegt.
- Die zweite Ziffer gibt an, wie weit das Zimmer vom Aufzug entfernt ist.

Die Zimmer sind also in jedem Stockwerk so angeordnet wie hier für den zweiten Stock gezeigt:



Die Gäste im Hotel Comfort sollen sich nur wenig anstrengen. Je näher ein Zimmer am Aufzug ist, desto komfortabler liegt es. Sind zwei Zimmer in verschiedenen Stockwerken gleich weit vom Aufzug entfernt, liegt das Zimmer im niedrigeren Stockwerk komfortabler. Zimmer 32 liegt also komfortabler als Zimmer 15, und Zimmer 22 liegt komfortabler als Zimmer 32.

Im Hotel Comfort gilt die Vorschrift: Ein neuer Gast bekommt stets dasjenige freie Zimmer, das am komfortabelsten liegt.

Folgende zehn Zimmer sind derzeit frei: **12, 25, 11, 43, 22, 15, 18, 31, 44, 52**

Nun kommen nach und nach zehn neue Gäste.

In welcher Reihenfolge müssen die freien Zimmer vergeben werden?

- A 18, 15, 12, 11, 25, 22, 31, 44, 43, 52
- B 52, 43, 44, 31, 22, 25, 11, 12, 15, 18
- C 11, 31, 12, 22, 52, 43, 44, 15, 25, 18
- D 11, 12, 15, 18, 22, 25, 31, 43, 44, 52

Lösung

Antwort C ist richtig:



Die Vorschrift des Hotels zur Zimmervergabe bedeutet, dass die Zimmernummern zuerst nach der zweiten Ziffer und dann nach der ersten Ziffer sortiert werden müssen. Um die Zimmer in der richtigen Reihenfolge zu vergeben, kann man die einzelnen Zimmernummern also von rechts nach links lesen und dann wie üblich nach kleinerem Wert sortieren. Beispiel: aus 32 wird 23, aus 15 wird 51, und weil $23 < 51$, muss Zimmer 32 vor Zimmer 15 vergeben werden.

Liest man die Nummern auf diese Weise, so liefert nur Antwort C eine aufsteigende Zahlenfolge (11, 13, 21, ..., 52, 81).

Antwort A ist falsch: Die Reihenfolge der ersten beiden Nummern (18, 15) gehorcht nicht der Vergabevorschrift ($81 > 51$).

Antwort B ist falsch: Die Reihenfolge der dritten und vierten Nummer (44, 31) gehorcht nicht der Vergabevorschrift ($44 > 13$).

Antwort D ist falsch: Die Reihenfolge der vierten und fünften Nummer (18, 22) gehorcht nicht der Vergabevorschrift ($81 > 22$). Hier wurde erst nach Stockwerken und dann nach Abstand vom Aufzug sortiert.

Dies ist Informatik!

Die Sortierung der im Hotel Comfort zu vergebenden Zimmernummern ist speziell. Aber sie hat eine besondere Eigenschaft: Wenn normal sortierte Zimmernummern – z.B. 11, 12, 18, 22, 25 – für das Hotel Comfort umsortiert werden, bleiben die Zimmernummern eines Stockwerks untereinander weiterhin sortiert: 11, 12, 22, 25, 18. Der Grund: Die Reihenfolge zweier Nummern wird nur geändert, wenn es nach dem neuen vorrangigen Sortierkriterium (also der zweiten Ziffer, die die Entfernung vom Aufzug angibt) nötig ist.

Sortierverfahren, die beim Umsortieren die Reihenfolge nach der bisherigen Sortierpriorität beibehalten, heißen in der Informatik „stabile Sortierverfahren“. Die sind in der Praxis recht nützlich, z.B. in einem E-Mail-Programm: Dort können die E-Mails etwa nach Datum, Absender oder Betreff sortiert werden. Sind die E-Mails erst nach Datum sortiert, und ordnet man sie dann nach Betreff an, so bleiben die E-Mails mit demselben Betreff untereinander immer noch nach Datum sortiert. Das scheint selbstverständlich, funktioniert aber nur mit einem stabilen Sortierverfahren.

Webseiten und Stichwörter

Sortierverfahren, Algorithmen

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Sortierverfahren>

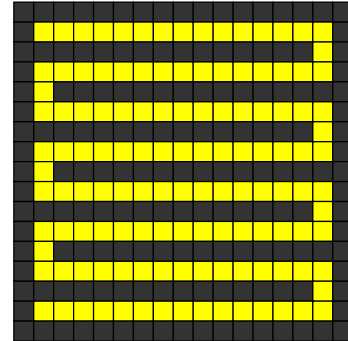


12 Fang das Monster

Im Keller der Biberburg lebt ein Monster. Es versteckt sich irgendwo in den gelben Zellen. Wo graue Zellen sind, kann das Monster nicht sein.

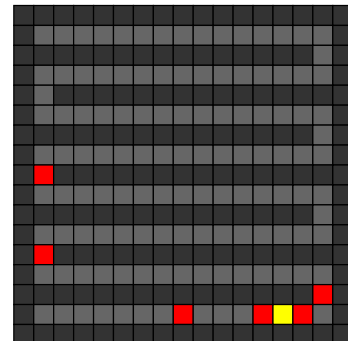
Du willst das Monster fangen. Klicke auf eine gelbe Zelle. Die gelben Zellen werden weniger. Klicke wieder auf eine gelbe Zelle. Und so weiter.

Wenn nur noch eine gelbe Zelle übrig ist, hast du das Monster darin gefangen.



Lösung

Die 127 gelben Zellen bilden eine lange Reihe. Die beste Fang-Strategie ist es, immer auf die mittlere gelbe Zelle zu klicken. Nach dem ersten Klick bleiben dann 63 Zellen übrig. Nach dem zweiten Klick bleiben 31, dann 15, 7 und 3 Zellen. Nach dem sechsten Klick bleibt nur eine gelbe Zelle übrig. Mit weniger als 6 Klicks kann man das Monster nicht fangen, weil sich das Monster immer im grösseren der übrigbleibenden Bereiche versteckt.



Dies ist Informatik!

Bei jedem Trennschritt den Suchbereich zu halbieren, nennt die Informatik „Binäres Suchen“. Binäres Suchen ist möglich, wenn man genau weiss, wo im Suchraum die Mitte ist. Programme können das leicht berechnen.

Binäres Suchen ist möglich, wenn die Objekte im Suchraum passend geordnet sind, zum Beispiel als Liste oder als balancierter Binärbaum. Bei dieser Biber-Aufgabe stellt die Nachbarschaftsbeziehung der Kellerzellen die Ordnung her.

Menschen „halbieren“ in zwei ungleiche Teile, wenn sie zum Beispiel im Lexikon einen Begriff oder in einem Buch eine bestimmte Seitennummer suchen – falls diese Bücher noch aus Papier sind.

Hier ist es eine menschliche Strategie, bei jedem Trennschritt möglichst nahe an die gesuchte Stelle zu kommen. Man weiss ja ungefähr, wo das „D“ im Lexikon oder die Seite 550 in einem 600-seitigen Schmöker positioniert ist.



Webseiten und Stichwörter

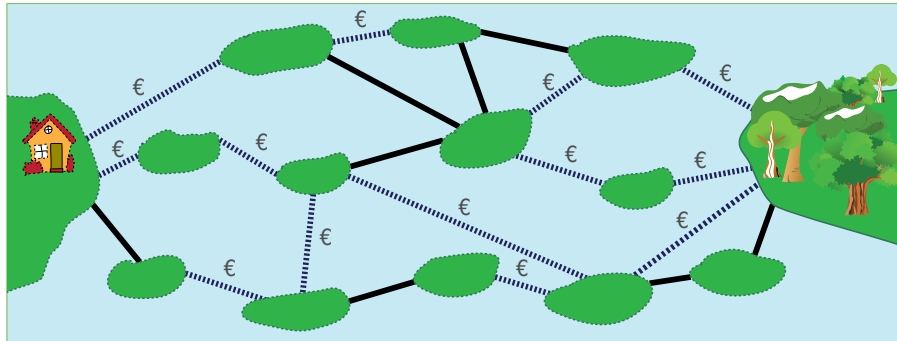
Binäre Suche, Algorithmen, Rekursion

- http://de.wikipedia.org/wiki/Bin%C3%A4re_Suche



13 Teure Brücken

Die Inseln im See sind über öffentliche und private Brücken verbunden. Über eine private Brücke (gestrichelte Linie) zu gehen kostet eine Gebühr. Über eine öffentliche Brücke (durchgezogene Linie) zu gehen kostet nichts.



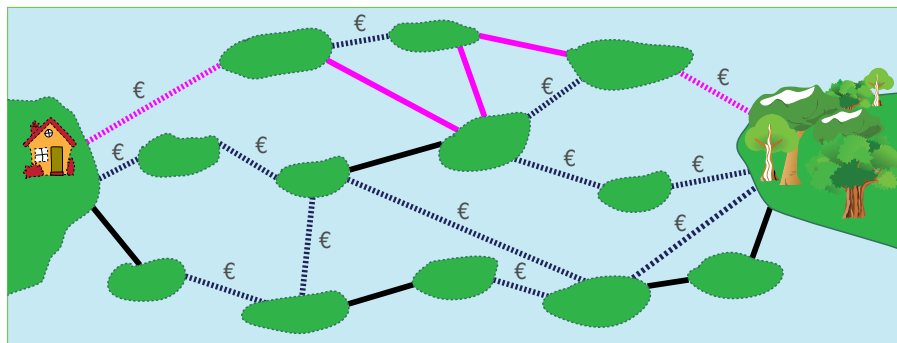
Sandy möchte von ihrem Haus zum Wald gehen. Sandy sucht einen Weg mit möglichst wenigen Brücken. Aber sie ist knapp bei Kasse und kann sich nur Wege mit höchstens zwei privaten Brücken leisten.

Finde unter den Wegen mit höchstens zwei privaten Brücken den mit den insgesamt wenigsten Brücken.

Wie viele Brücken hat dieser Weg?

Lösung

5 ist richtig: Es gibt keinen Weg von Sandys Haus zum Wald mit weniger als vier Brücken. Alle Wege mit vier Brücken enthalten drei oder mehr private Brücken; diese Wege kann Sandy sich nicht leisten. Das Bild zeigt einen Weg mit fünf Brücken, von denen zwei privat sind. Das ist der kürzeste Weg, den Sandy sich leisten kann.





Dies ist Informatik!

Brücken zwischen Inseln, Strassen zwischen Orten, Netzwerkverbindungen zwischen Rechnern, Leiterbahnen zwischen den Lötstellen einer Platine: Es gibt viele, scheinbar ganz verschiedene Lebensbereiche, in denen Objekte untereinander auf irgendeine Art und Weise verbunden sind. Um Systeme zu bauen, die in solchen Bereichen nützlich sind, greift die Informatik sehr häufig auf ein Modell aus der Mathematik zurück: den Graph. Als Ursprung der Graphentheorie gilt die Arbeit des Schweizer Universalgenies Leonhard Euler über das „Königsberger Brückenproblem“. Euler zeigte im Jahr 1736, dass es einen Rundweg über die damals existierenden Brücken der Stadt Königsberg (das heutige Kaliningrad) nicht geben kann. Er hätte sicher auch den Weg für Sandy schnell gefunden.

Webseiten und Stichwörter

Kürzester Weg, Graphentheorie, Optimierung

- http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCrzester_Pfad
- http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6nigsberger_Br%C3%BCckenproblem



14 Baumstammbilder

Wenn Biber Baumstämme zerlegen, legen sie diese auf eine besonders kunstvolle Art hin. Am Anfang liegt ein einfacher grosser Baumstamm, der dann auf eine bestimmte Art durch kürzere Baumstämme ersetzt wird. Diese kürzeren Baumstämme wiederum werden auf dieselbe Art und Weise durch noch kürzere Baumstämme ersetzt.

Anfang			
Erstes Ersetzen			
Zweites Ersetzen			

Wenn das Ergebnis nach dem zweiten Ersetzen so aussieht wie hier rechts, **wie sah es nach dem ersten Ersetzen aus?**



A	B	C	D

Lösung

Die Antwort A ist korrekt. Die anderen Antworten würden jeweils andere Ergebnisse bringen, wie die Ersetzungen unten zeigen:

A	B	C	D



Dies ist Informatik!

Die Ergebnisse von Ersetzungen dieser Art werden Fraktale genannt. Die besondere Eigenschaft ist, dass die Gebilde sich selbst ähnlich sind, und zwar auf verschiedenen Grössenstufen. Im Gegensatz zu den Beispielen in dieser Aufgabe werden die Ersetzungen jedoch unendlich häufig durchgeführt, bis das Endergebnis erreicht ist.

So kann mit einfachen Regeln ein erstaunlich komplexes Ergebnis entstehen. In der Informatik wird dieses Prinzip gerne angewendet, weil man so mit sehr wenig Programmieraufwand recht viel erreichen kann. Das zweite Beispiel im Aufgabentext ist ein besonders bekanntes Fraktal, es heisst nach ihrem Erfinder Koch-Kurve.

Webseiten und Stichwörter

L-Systeme, Fraktale, Rekursion

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Fraktal>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Koch-Kurve>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Lindenmayer-System>
- <http://www.kevs3d.co.uk/dev/lsystems/> *Live-Demo for L-Systems (english)*



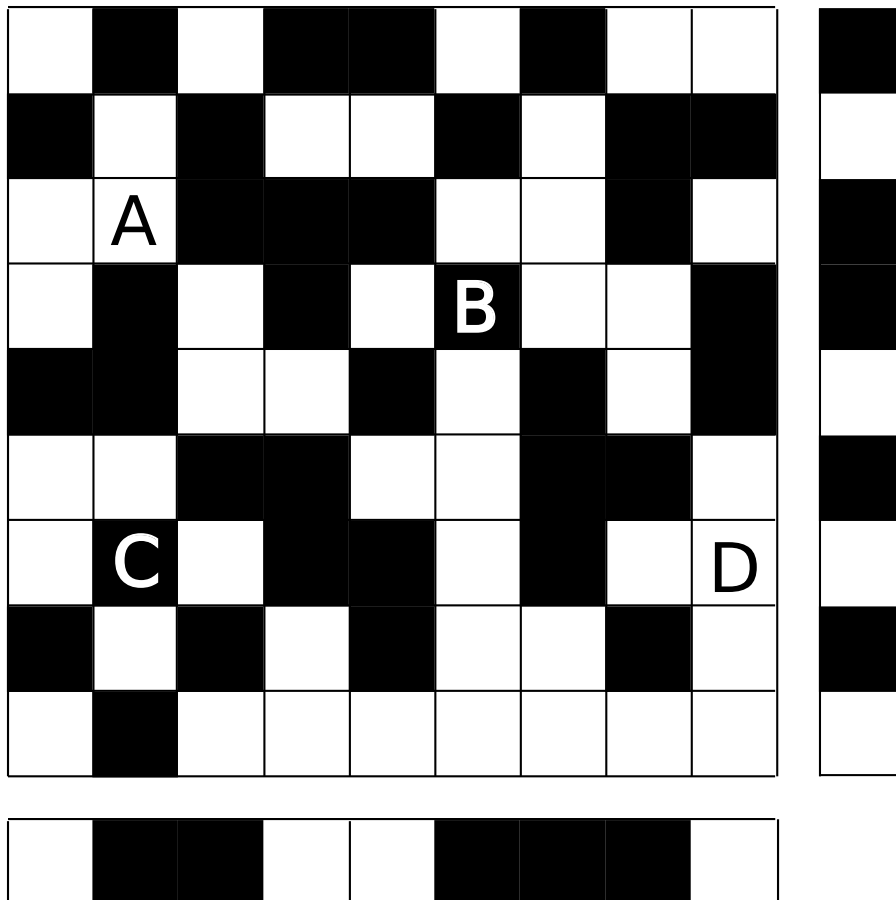
15 Falsche Kachel

Der Platz vor dem Computer-Clubhaus soll einen neuen Belag aus 9 mal 9 schwarzen und weissen Kacheln bekommen.

Ein Designer entwirft den Plan. Er fügt dem Plan rechts und unten je einen Streifen von Kontrollfeldern hinzu.

Wenn die Anzahl der schwarzen Kacheln in einer Zeile gerade ist, dann ist das Kontrollfeld rechts daneben schwarz. Sonst ist es weiss.

Wenn die Anzahl der schwarzen Kacheln in einer Spalte gerade ist, dann ist das Kontrollfeld darunter schwarz. Sonst ist es weiss.



Leider hat sich ein Fehler eingeschlichen. Die Kontrollfelder sind in Ordnung, aber eine Kachel ist falsch. **Welche?**

Lösung

**Die richtige Antwort ist C:**

Die Kachel C muss weiss sein.

Die siebte Zeile von oben hat eine gerade Anzahl (4) schwarze Kacheln, aber ein weisses Kontrollfeld. Also muss irgend eine Kachel in der siebten Zeile falsch sein. Die Kontrollfelder der anderen Zeilen sind richtig.

Die zweite Spalte von links hat eine ungerade Anzahl (5) schwarze Kacheln, aber ein schwarzes Kontrollfeld. Also muss irgend eine Kachel in der zweiten Spalte falsch sein. Die Kontrollfelder der anderen Spalten sind richtig.

Die Kachel C ist in der siebten Zeile und in der zweiten Spalte. Also muss sie die falsche Kachel sein.

Dies ist Informatik!

Diese Biber-Aufgabe ist ein einfaches Beispiel für einen fehlertoleranten Code. In diesem Fall werden werden Bits gespeichert, die jeweils entweder Wahr oder Falsch sein können. Diese Information wird in der Graphik in Schwarz und Weiss dargestellt.

Zusammen mit den Kontrollfeldern muss die Anzahl schwarzer Bits in jeder Zeile und jeder Spalte ungerade sein. Es wird auch davon ausgegangen, dass nicht viele Bits gleichzeitig falsch sind. Die Fehlertoleranz jedes Codes hat ihre Grenzen.

Die Prüfung der Zeilen oder der Spalten allein ergibt hier nur den Hinweis, dass ein Bitfehler existiert. Die Prüfung der Zeilen und der Spalten gemeinsam erlaubt die Lokalisierung und Reparatur eines einzelnen Bitfehlers. Mehrere Bitfehler gleichzeitig können nicht mehr repariert werden, möglicherweise können sie sogar dazu führen, dass man sie gar nicht erkennt.

Die Informatik kennt zum Speichern und Übertragen von Informationen viele Codes mit unterschiedlicher Fehlertoleranz. Manche Anwendungen brauchen eine höhere Datensicherheit (zum Beispiel beim Einkaufen oder für E-Banking) als andere (zum Beispiel das Anschauen lustiger Katzenvideos).

Webseiten und Stichwörter

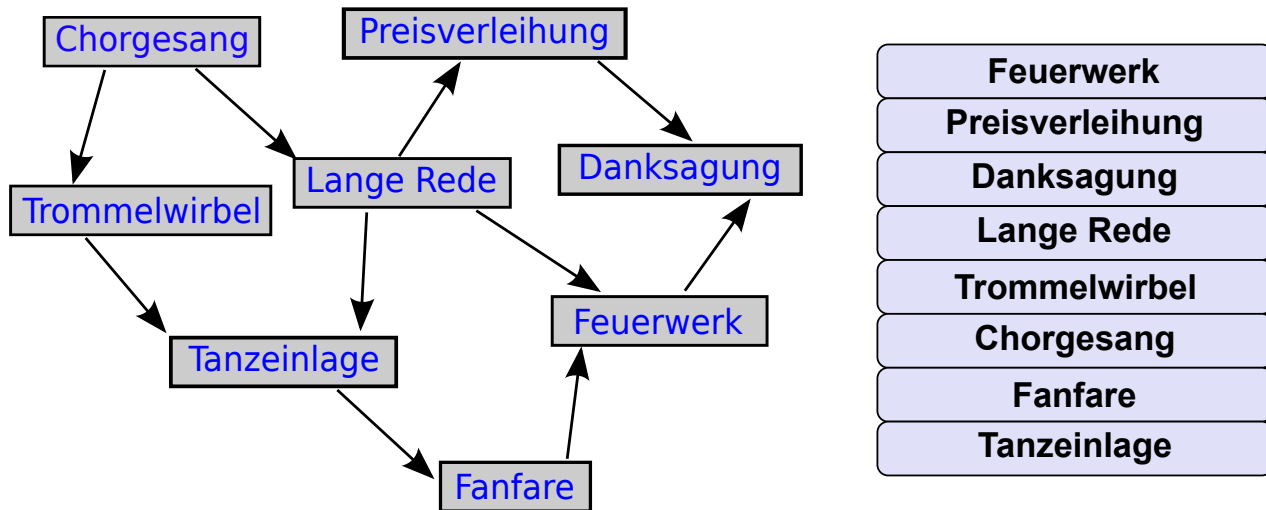
Fehlerkorrekturverfahren, Informationsdarstellung

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Fehlerkorrekturverfahren>



16 Zeremonie

Eine feierliche Zeremonie besteht aus einzelnen Aktionen, die unbedingt in der richtigen Reihenfolge durchzuführen sind. Links siehst du die Bestandteile einer Zeremonie. Ein Pfeil von einer ersten Aktion zu einer zweiten bedeutet, dass die erste vor der zweiten stattfinden muss. Zum Beispiel muss der Chorgesang vor dem Trommelwirbel und der langen Rede stattfinden. **Plane eine Zeremonie!**



Lösung

Eine Zeremonie kann nach der folgenden Vorschrift geplant werden: *Solange es eine Aktion gibt, zu der Pfeile nur von bereits durchgeführten Aktionen zeigen, führe sie durch.*

Nach dieser Vorschrift ergibt sich der Chorgesang als einzig mögliche erste Aktion. Dann folgt wahlweise der Trommelwirbel oder die lange Rede. So geht es weiter, bis als letzte Aktion die Danksagung stattfindet.



Dies ist eine Lösung:

Chorgesang
Trommelwirbel
Lange Rede
Tanzeinlage
Fanfare
Preisverleihung
Feuerwerk
Danksagung

Dies ist eine andere Lösung:

Chorgesang
Lange Rede
Trommelwirbel
Preisverleihung
Tanzeinlage
Fanfare
Feuerwerk
Danksagung

Es gibt noch weitere Lösungen.

Dies ist Informatik!

Auch in ganz alltäglichen Situationen gibt es Vorrangbeziehungen zwischen Handlungen: Beim Anziehen sind die Socken vor den Schuhen und die Unterhose vor der Hose an der Reihe. Die Hose sollte wiederum vor den Schuhen angezogen werden. Aber ob zuerst die Socken oder die Unterhose dran sind, ist egal. Wenn beim Anziehen alles klappt, ist die Reihenfolge der Aktionen topologisch sortiert.

In der Informatik sind topologische Sortierungen wichtig: Zum Beispiel müssen Programmteile, die Ergebnisse von anderen Programmteilen benötigen, so hintereinander ausgeführt werden, dass die Ergebnisse immer rechtzeitig vorliegen. Ein weiteres Beispiel: Damit ein Eintrag in der Tabelle einer Datenbank gelöscht werden kann, müssen vorher alle Datensätze gelöscht sein, die auf ihn verweisen.

Wenn eine topologische Sortierung gefunden wird, dann ist sichergestellt, dass es in den Vorrangbeziehungen keine wechselseitigen Abhängigkeiten gibt. Solche „Zyklen“ können Abläufe komplett blockieren.

Webseiten und Stichwörter

Topologische Sortierung, Algorithmen, Graphentheorie

- http://de.wikipedia.org/wiki/Topologische_Sortierung



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

schwierig

mittel

leicht

Bretzel 

17 Bretzel

Zwei Biber arbeiten in einer Bäckerei. Susanna ist die Bäckerin. Sie holt immer drei Bretzel gleichzeitig aus dem Ofen und hängt sie von rechts an die Stange: zuerst einen A-Bretzel, dann einen B-Bretzel und zum Schluss einen O-Bretzel. Peter ist der Verkäufer. Er verkauft immer den Bretzel, der ganz rechts an der Stange hängt. Susanna backt schneller als Peter die Bretzel verkaufen kann.



Wie viele Bretzel hat Peter mindestens verkauft, wenn die Stange wie im Bild behängt ist?

- A) 5
- B) 7
- C) 9
- D) 11

Lösung

Die Antwort C ist richtig:

Susanna muss mindestens sechsmal 3 Bretzel (das sind 18 Stück) an die Stange hängen, damit 6 A-Bretzel übrigbleiben können. Insgesamt 9 Bretzel sind noch da, also hat Peter mindestens 9 Stück verkauft: 4 B-Bretzel und 5 O-Bretzel.



Wie viele komplette ABO-Bretzel-Tripel Peter darüber hinaus noch verkauft hat, bleibt unbekannt.

Dies ist Informatik!

Die Stange verbildlicht einen Kellerspeicher (stack). Das ist in der Informatik ein Speicher-konzept, bei dem eine neue Information nur auf die „zuoberst“ liegende Information abgelegt werden kann (push) und immer nur die „zuoberst“ liegende Information entnommen werden kann (pop).

An der Stange können neue Bretzel nur zuvorderst aufgehängt und weggenommen werden. Hier ist das „zuoberst“ des Kellerspeicher-Konzepts als „zuvorderst“ implementiert.

Die Zugriffsweise auf Kellerspeicher wird LIFO (Last In First Out) genannt.

Webseiten und Stichwörter

Stapelspeicher (oder Kellerspeicher), Datenstrukturen, Last In – First Out (LIFO, englisch für zuletzt herein – zuerst hinaus)

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Stapelspeicher>

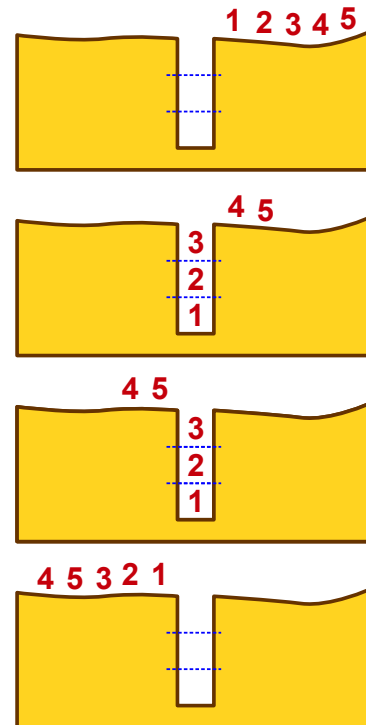


18 Biber in der Grube

Die Biber gehen häufig in Gruppen durch den dunklen Wald. Im Wald sind die Pfade sehr schmal. Deshalb gehen sie dort immer in einer Reihe, ohne sich zu überholen. Auf den Pfaden im Wald gibt es viele Gruben. Die Biber überwinden eine Grube so:

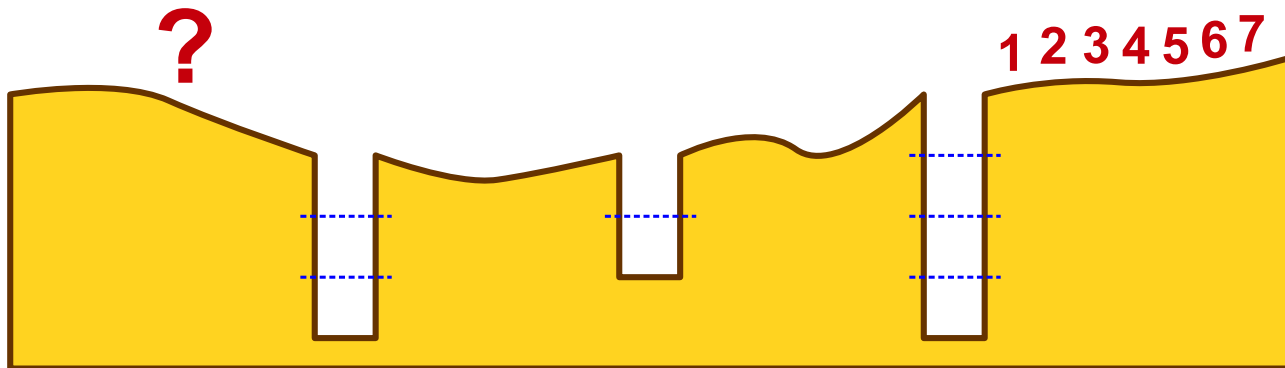
- Zuerst springen so viele Biber in die Grube, wie dort hinein passen.
- Danach gehen die anderen aus der Gruppe über die volle Grube.
- Schliesslich klettern die Biber in der Grube der Reihe nach aus der Grube hinaus.

Dann kann die Gruppe weitergehen. Die Bilder zeigen, wie 5 Biber eine Grube überwinden. In diese Grube passen 3 Biber hinein.



Eine Gruppe von 7 Bibern geht durch den dunklen Wald. Die Biber müssen drei Gruben überwinden. In die erste Grube passen 4 Biber, in die zweite passen 2 Biber, und in die dritte passen 3 Biber.

In welcher Reihenfolge gehen die Biber nach der dritten Grube weiter?



- A) 4 7 5 6 1 2 3
- B) 2 1 6 5 3 4 7
- C) 6 5 7 4 3 2 1
- D) 5 7 6 1 4 3 2



Lösung

Antwort B ist richtig:

Zu Beginn ist die Reihenfolge:	1 2 3 4 5 6 7
Nach der ersten Grube (in die 4 Biber passen):	5 6 7 4 3 2 1
Nach der zweiten Grube (in die 2 Biber passen):	7 4 3 2 1 6 5
Nach der dritten Grube (in die 3 Biber passen):	2 1 6 5 3 4 7

Dies ist Informatik!

Die strukturierte Speicherung von Daten ist in der Informatik sehr wichtig. Daten zu speichern ist nämlich nur dann sinnvoll, wenn man jederzeit auf die gewünschten Daten zugreifen kann. Was „gewünscht“ ist, hängt von der Nutzung der Daten ab.

Ein Datenspeicher, der wie die Gruben in der Aufgabe funktioniert, heisst in der Informatik Stapel (englisch: stack). Wie bei einem Stapel kann man nämlich nur auf ein einziges Datenobjekt am einen Ende des Speichers zugreifen. Das ist eine grosse Einschränkung, aber dafür kann ein Stapelspeicher sehr einfach realisiert werden – auch als Hardware. In anderen Speicherstrukturen kann auf alle enthaltenen Daten sehr schnell zugegriffen werden. Aber dafür sind sie schwierig zu realisieren.

Wenn es genügt, in einem Speicher auf das Datenobjekt zuzugreifen, das am kürzesten dort gespeichert ist, dann ist der Stapel genau das Richtige.

Webseiten und Stichwörter

Stapelspeicher (oder Kellerspeicher), Datenstrukturen, Last In – First Out (LIFO, englisch für zuletzt herein – zuerst hinaus)

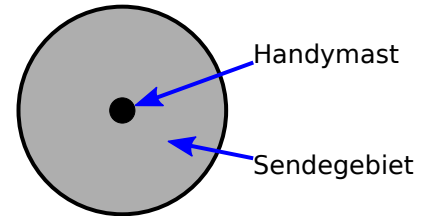
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Stapelspeicher>



19 Sturmsicheres Netzwerk

Auf einer sturmumrauten Insel sollen Handymasten aufgestellt werden. Jeder Handymast deckt ein kreisförmiges Sendegebiet ab.

Wenn sich ihre Sendegebiete überlappen, dann sind zwei Handymasten direkt über Funk verbunden. Ein Handymast kann mit einem anderen auch indirekt verbunden sein; über eine Kette direkt miteinander verbundener Handymasten.



Wegen des ständigen Sturmes sollen die Handymasten so aufgestellt werden, dass der Ausfall eines einzelnen Handymastes verkraftet werden kann. Fällt ein Handymast um, dann sollen alle anderen trotzdem noch immer verbunden sein.

Wie müssen die Handymasten aufgestellt werden?

A

B

C

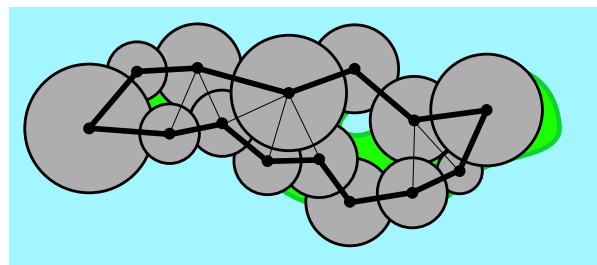
D

Lösung

Antwort B ist richtig:

Zeichnet man die direkten Verbindungen der Handymasten in den Plan, dann entsteht unter anderem auch eine ringförmige Verbindung aller Handymasten (dicker Linienzug).

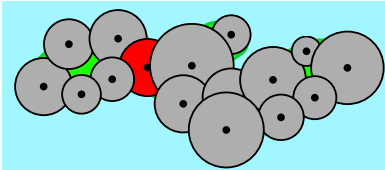
Entfernt man einen beliebigen Handymast, dann bleiben alle übrigen trotzdem noch immer miteinander verbunden.



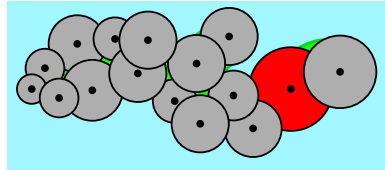


Bei den anderen Plänen gibt es einen solchen Verbindungsring nicht, sondern einen kritischen Handymast (rotes Sendebiet). Wenn der ausfällt, verbleiben zwei nicht miteinander verbundene Gruppen von Handymasten.

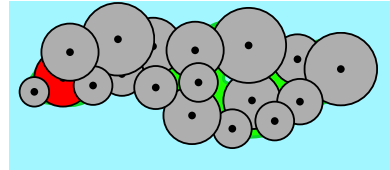
A



C



D



Dies ist Informatik!

Die Masten bilden mit ihren Verbindungen ein Netzwerk. Dort wird ein Mast als Knoten bezeichnet und sich überlappende Verbindungsringe als Verbindung von zwei Knoten werden als Kante bezeichnet.

Viele Netze sind redundant aufgebaut. Wenn ein Knoten ausfällt, funktioniert der Rest des Netzes weiterhin. Ein gutes Beispiel dafür ist das Internet. Im Internet gibt es keine zentrale Knoten, zwischen zwei beliebigen Knoten des Internet gibt es in der Regel viele verschiedene Wege. Wenn ein Weg ausfällt oder überlastet ist, kann man einen anderen nehmen.

In der Aufgabe geht es darum, ein Netz zu identifizieren, dass diese Redundanz bietet.

Bei Handynetzen geht es oft noch um eine andere Art der Redundanz: statt dass nur alle Masten redundant miteinander verbunden sind, sind von jedem Ort aus immer mehrere Masten erreichbar. So bleibt bei einem Ausfall eines Masten nicht nur das Netzwerk funktionsfähig, sondern die Nutzer bemerken diesen Ausfall in der Regel gar nicht, weil die Handys automatisch einen anderen Masten in Reichweite auswählen.

Webseiten und Stichwörter

Netzwerk-Topologie, Single Point of Failure, Graphentheorie, Optimierung

- http://de.wikipedia.org/wiki/Topologie_%28Rechnernetz%29
- http://de.wikipedia.org/wiki/Single_Point_of_Failure



Aufgabenautoren

 Ahto Truu, Estland	 Alexandre Talon, Frankreich
 Bernd Kurzmann, Österreich	 Caroline Bösinger, Schweiz
 Chris Roffey, Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland	 Christian Datzko, Schweiz
 Emil Kelevedjiev, Bulgarien	 Françoise Tort, Frankreich
 Fredrik Heintz, Schweden	 G. Lee, Republik China
 Gerald Futschek, Österreich	 Hans-Werner Hein, Deutschland
 Hiroyuki Nagataki, Japan	 Ivo Blöchliger, Schweiz
 J.P. Pretti, Kanada	 Janez Demšar, Slowenien
 Jiří Vaníček, Tschechische Republik	 Juha Vartiainen, Finnland
 Jurate Valatkeviciene, Litauen	 Jürgen Frühwirth, Österreich
 Khairul M. Zaki, Malaysia	 Eljakim Schrijvers, Niederlande
 Kirsten Schlüter, Deutschland	 Linda Mannila, Finnland
 Maciej Syslo, Polen	 Maiko Shimabuku, Japan
 Mathias Hiron, Frankreich	 Michael Weigend, Deutschland
 Monika Gujberová, Slowakei	 Peter Garscha, Österreich
 Roman Ledinsky, Österreich	 Sergei Pozdniakov, Russische Föderation
 Sher Minn Chong, Malaysia	 Susumu Kanemune, Japan
 Troy Vasiga, Kanada	 Valentina Dagiene, Litauen
 Wolfgang Pohl, Deutschland	 Zoltán Molnár, Ungarn
 Zsuzsa Pluhár, Ungarn	



Sponsoring: Wettbewerb 2014

HASLERSTIFTUNG

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

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



<http://www.rob robo.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“ miteinbezogen.

RoboRobo ist genial und ermöglicht ein gemeinsames Lern-Erlebnis!



[http://www.microsoft.ch/ /](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/>



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.zubler.ch/>

Zubler & Partner AG Informatik

Umfassendes Angebot an Dienstleistungen.



<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.



<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.

IBM Schweiz

<http://www.ibm.com/ch/de/>



Weiterführende Angebote

Das Lehrmittel zum Informatik-Biber

Inhalte

1. Verkehr: Optimieren
2. Musik: Komprimieren

<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 ersten zwei Unterrichtseinheiten des Lehrmittels wurden im Zeitraum von Juni 2012 bis April 2013 von der LerNetz AG in Zusammenarbeit mit dem Fachdidaktiker und Dozenten Dr. Martin Guggisberg der PH FHNW entwickelt. Nach deren Evaluation sollen bis im März 2014 vier weitere Module dazukommen. Das Angebot wird 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 (Stand Oktober 2014) sind drei Module verfügbar.



Weiterführende Angebote

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SV!A

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