



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

Aufgaben und Lösungen 2019 Schuljahre 7/8

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

Herausgeber:

Christian Datzko, Susanne Datzko, Juraj Hromkovič, Regula Lacher

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SV!A

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatik in d
erausbildung // société suisse pour l'infor
matique dans l'enseignement // società sviz
zera per l'informatica nell'insegnamento





Mitarbeit Informatik-Biber 2019

Christian Datzko, Susanne Datzko, Olivier Ens, Hanspeter Erni, Nora A. Escherle, Martin Guggisberg, Saskia Howald, Lucio Negrini, Gabriel Parriaux, Elsa Pellet, Jean-Philippe Pellet, Beat Trachsler.

Herzlichen Dank an:

Juraj Hromkovič, Michelle Barnett, Michael Barot, Anna Laura John, Dennis Komm, Regula Lacher, Jacqueline Staub, Nicole Trachsler: ETHZ

Gabriel Thullen: Collège des Colombières

Valentina Dagienė: Bebras.org

Wolfgang Pohl, Hannes Endreß, Ulrich Kiesmüller, Kirsten Schlüter, Michael Weigend: Bundesweite Informatikwettbewerbe (BWINF), Deutschland

Chris Roffey: University of Oxford, Vereinigtes Königreich

Carlo Bellettini, Violetta Lonati, Mattia Monga, Anna Morpurgo: ALaDDIn, Università degli Studi di Milano, Italien

Gerald Futschek, Wilfried Baumann, Florentina Voboril: Oesterreichische Computer Gesellschaft, Österreich

Zsuzsa Pluhár: ELTE Informatikai Kar, Ungarn

Eljakim Schrijvers, Justina Dauksaite, Arne Heijenga, Dave Oostendorp, Andrea Schrijvers, Kyra Willekes, Saskia Zweerts: Cuttle.org, Niederlande

Christoph Frei: Chragokyberneticks (Logo Informatik-Biber Schweiz)

Andrea Leu, Maggie Winter, Brigitte Manz-Brunner: Senarclens Leu + Partner

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

Die französischsprachige Übersetzung wurde von Elsa Pellet und die italienischsprachige Übersetzung von Veronica Ostini erstellt.



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA

Der Informatik-Biber 2019 wurde vom Schweizerischen Verein für Informatik in der Ausbildung SVIA durchgeführt und von der Hasler Stiftung unterstützt.

HASLERSTIFTUNG

Hinweis: Alle Links wurden am 1. November 2019 geprüft. Dieses Aufgabenheft wurde am 2. Januar 2020 mit dem Textsatzsystem L^AT_EX erstellt.



Die Aufgaben sind lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Nicht-kommerziell – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz. Die Autoren sind auf S. 49 genannt.



Vorwort

Der Wettbewerb „Informatik-Biber“, der in verschiedenen Ländern der Welt 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 Schweizerischen 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“ (<https://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 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 2019 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. Die Stufen 5 und 6 hatten 12 Aufgaben zu lösen, jeweils vier 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 Punkte, Stufen 5 und 6: 36 Punkte) auf dem Punktekonto.

Damit waren maximal 180 Punkte („Kleiner Biber“: 108 Punkte, Stufen 5 und 6: 144 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

Nora A. Escherle

<https://www.informatik-biber.ch/de/kontaktieren/>

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

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



Inhaltsverzeichnis

| | |
|-------------------------------------|----|
| Mitarbeit Informatik-Biber 2019 | i |
| Vorwort | ii |
| Inhaltsverzeichnis | iv |
| 1. Zeichenroboter | 1 |
| 2. Rangoli | 5 |
| 3. Celebrity-Status | 7 |
| 4. Bunte Fahnen | 11 |
| 5. Abwaschmaschine einräumen | 13 |
| 6. Nachricht der Urbiber | 15 |
| 7. Bunte chinesische Schriftzeichen | 19 |
| 8. Burger-Zutaten | 23 |
| 9. Rauchsignale | 27 |
| 10. Besondere Türme | 29 |
| 11. Wackelige Kugeln | 31 |
| 12. Überwachungskamera | 35 |
| 13. Ein Sack voller Bonbons | 39 |
| 14. Bibernetzwerk | 43 |
| 15. Quipu | 47 |
| A. Aufgabenautoren | 49 |
| B. Sponsoring: Wettbewerb 2019 | 50 |
| C. Weiterführende Angebote | 53 |



1. Zeichenroboter

Ein Roboter bewegt sich über ein Raster und zeichnet dabei Linien. Er kann mit Hilfe von drei Zahlen gesteuert werden. Wenn man ihm die Zahlen $3 \nearrow 1 \nearrow 5 \nearrow$ gibt, so zeichnet er die folgende Figur:

| Erste Durchführung: | Zweite Durchführung: | Dritte Durchführung: | Vierte Durchführung: |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | |

Dabei wiederholt er die folgenden Schritte vier Mal:

- Gehe so viele Felder im Raster vor wie die erste Zahl vorgibt.
- Drehe Dich eine Vierteldrehung nach rechts.
- Gehe so viele Felder im Raster vor wie die zweite Zahl vorgibt.
- Drehe Dich eine Vierteldrehung nach rechts.
- Gehe so viele Felder im Raster vor wie die dritte Zahl vorgibt.
- Drehe Dich eine Vierteldrehung nach rechts.

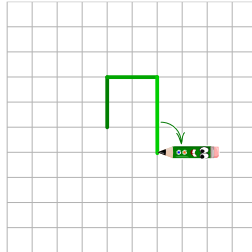
Dem Roboter werden die Zahlen $2 \nearrow 2 \nearrow 3 \nearrow$ gegeben. Wie sehen die gezeichneten Linien aus?

| A) | B) | C) | D) |
|----|----|----|----|
| | | | |

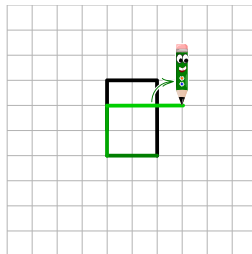


Lösung

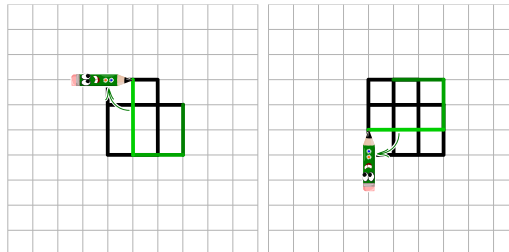
Die Zahlen $2\curvearrowright 2\curvearrowright 3\curvearrowright$ bedeuten, dass der Roboter zunächst 2 Felder vorgeht, sich eine Vierteldrehung nach rechts dreht, wieder 2 Felder vorgeht, sich eine Vierteldrehung nach rechts dreht, dann 3 Felder vorgeht, und sich noch einmal eine Vierteldrehung nach rechts dreht. Danach hat er folgende Linien gezeichnet:



Wenn er dies wiederholt, hat er insgesamt die folgenden Linien gezeichnet:

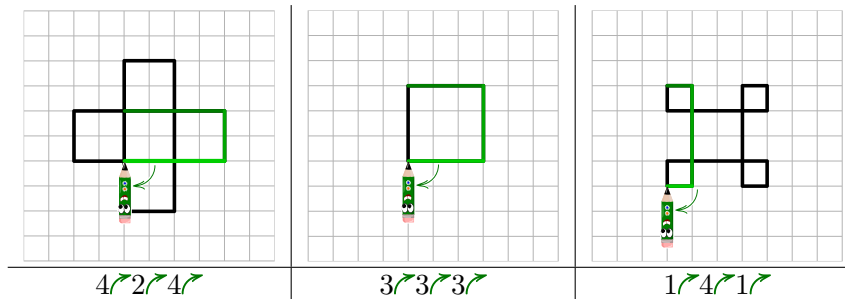


Nach zwei weiteren Wiederholungen sieht das Bild so aus:



Damit ist die Antwort B) richtig.

Die anderen drei Figuren lassen sich übrigens auch mit Hilfe des Roboters zeichnen, sie benötigen einfach andere Zahlen:



Dies ist Informatik!

Der Zeichenroboter in dieser Aufgabe kann nur sehr einfache Programme ausführen. Die Programmiersprache, die der Roboter versteht, kennt nur drei Zahlen als Anweisungen. Jedes Programm



muss genau aus solchen drei Zahlen bestehen, gefolgt von dem Drehsymbol ↻. Ausserdem ist fest eingebaut, dass der Roboter die in einem Programm enthaltenen Anweisungen vier Mal wiederholt, ob dies nun gewollt ist oder nicht.

Die meisten Roboter und Computer verstehen sehr viel komplexere (Programmier-)Sprachen. Die meisten dieser Sprachen haben die gleichen grundlegenden Eigenschaften:

1. Die Programme dürfen aus beliebig vielen Anweisungen bestehen, die nacheinander als *Sequenz* ausgeführt werden.
2. Wiederholungsanweisungen verschiedener Art, sogenannte *Schleifen*, können, müssen aber nicht verwendet werden.
3. Ausserdem gibt es bedingte Anweisungen, die abhängig vom Programmzustand unterschiedliche Programmausführungen erlauben, die sogenannten *Verzweigungen*.

Enthält eine Programmiersprache Schleifen und Verzweigungen, kann man mit ihrer Hilfe alles berechnen, was überhaupt berechenbar ist. In der Informatik werden solche Programmiersprachen als universell bezeichnet – oder auch als *Turing-vollständig*.

Der Roboter aus dieser Aufgabe ist übrigens eine klassische Umgebung, in der man Programmieren lernen kann. Anstelle des Roboters stellt man sich eine Schildkröte vor, die Linien zeichnet. Solche *Turtle-Graphiken* können beispielsweise mit XLogoOnline aber auch mit TigerJython erstellt werden.

Stichwörter und Webseiten

Turtle-Graphik

- https://de.wikipedia.org/wiki/Strukturierte_Programmierung
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Turing-Vollst%C3%A4ndigkeit>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Turtle-Grafik>
- <https://xlogo.inf.ethz.ch/>
- <http://www.tigerjython.ch/>

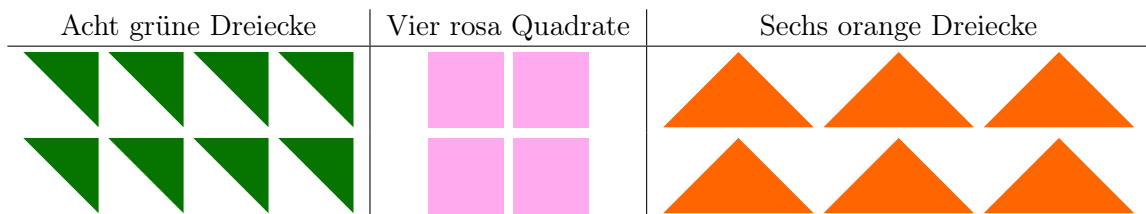




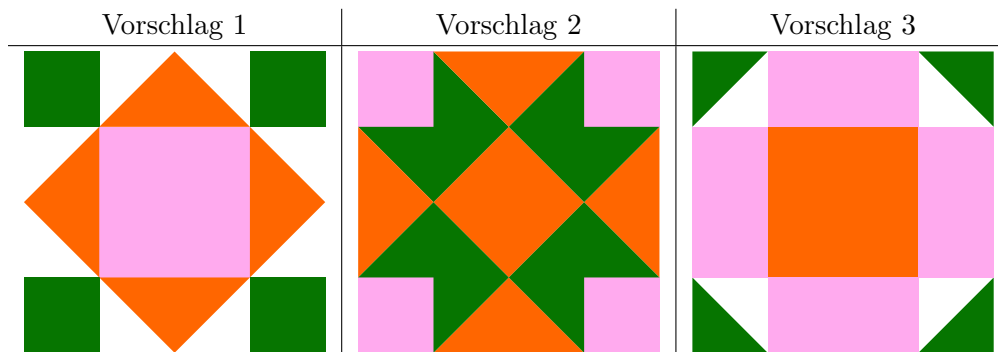
2. Rangoli

Rangoli ist eine Kunstform aus Indien. Dabei werden Muster auf den Boden gelegt. Diese Muster sind meist symmetrisch.

Priya hat für ihr Rangoli Steine in drei verschiedenen Formen: acht grüne Dreiecke, vier rosa Quadrate und sechs orange Dreiecke. Gleichfarbige Steine sind gleich gross:



Auf einer Webseite findet sie die folgenden Vorschläge für Rangoli (die weissen Flächen bleiben frei):



Welche der drei Vorschläge für Rangoli kann Priya mit ihren Steinen legen?

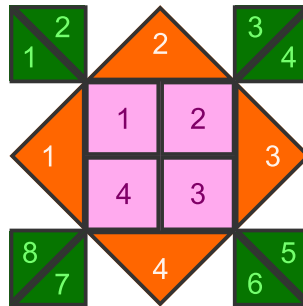
- A) Nur den Vorschlag 1.
- B) Nur den Vorschlag 2.
- C) Nur den Vorschlag 3.
- D) Alle drei Vorschläge.





Lösung

Priya kann A) nur den Vorschlag 1 mit ihren Steinen legen.

Die folgende Graphik zählt die verschiedenartigen Steine im Vorschlag 1. Da sie von jedem Typ höchstens so viele Steine benötigt, wie sie zur Verfügung hat, kann Sie den Vorschlag 1 legen:



Für den Vorschlag 2 würde sie insgesamt zwölf grüne Dreiecke benötigen, denn eine der vier grünen Figuren im Vorschlag 2  benötigt jeweils drei grüne Dreiecke. Priya hat aber nur acht grüne Dreiecke zur Verfügung, daher kann sie den Vorschlag 2 nicht legen.

Für den Vorschlag 3 würde sie insgesamt acht rosa Quadrate benötigen, denn eine der vier rosa Figuren im Vorschlag 3  benötigt jeweils zwei rosa Quadrate. Priya hat aber nur vier rosa Quadrate zur Verfügung, daher kann sie den Vorschlag 3 nicht legen.

Da sie weder den Vorschlag 2 noch den Vorschlag 3 legen kann, kann auch die Antwort D) nicht richtig sein.

Dies ist Informatik!

Rangoli ist eine Kunstform, die in Indien traditionell aus gefärbtem Reis und Mehl, aber auch aus farbigem Sand oder Blüten erstellt wird. Rangoli haben vor allem dekorative Zwecke, werden aber auch mit regionalen Traditionen oder Familientraditionen und guten Wünschen verbunden. Auch einige religiöse Traditionen verbinden sich mit Rangoli.

In dieser Aufgabe musste man eine komplexe Form in kleinere Formen zerlegen, die man dann mit den vorhandenen Grundformen abgleichen konnte. Man weiss dann, wie viele von den Grundformen jeweils benötigt werden. Diesen Vorgang nennt man *Dekomposition*, er kommt in der Informatik häufig vor.

Die zerlegten Formen mit Grundformen abzugleichen nennt man *Pattern Matching* (engl. für *Musterzuordnung* oder *Musterabgleich*). In der Informatik ist Pattern Matching von grosser Bedeutung, wobei nicht nur nach graphischen Mustern gesucht wird, sondern auch beispielsweise nach Wörtern in Texten oder Dateinamen im Dateisystem, oder auch beim Vergleich von Erbgut-Sequenzen bei der Verbrechersuche.

Stichwörter und Webseiten

Dekomposition, Pattern Matching

- <https://en.wikipedia.org/wiki/Rangoli>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Pattern_Matching
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Decomposition_\(computer_science\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Decomposition_(computer_science))

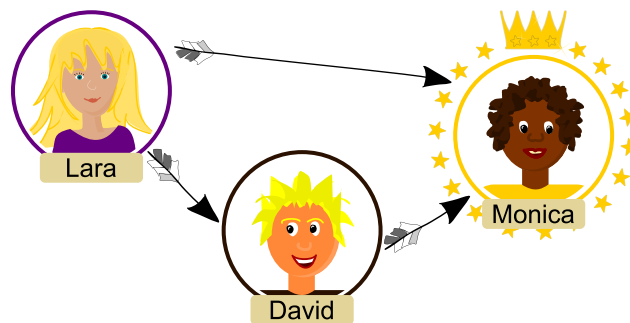


3. Celebrity-Status

Im sozialen Netzwerk TeeniGram können Mitglieder anderen Mitgliedern folgen. Ausserdem gibt es in TeeniGram Gruppen von Mitgliedern. In einer Gruppe ist ein Mitglied eine Celebrity, wenn ...

- ...die Celebrity von allen anderen Mitgliedern der Gruppe gefolgt wird und ...
- ...sie selber niemandem aus der Gruppe folgt.

In der folgenden Gruppe folgt Lara Monica und David, David folgt Monica aber Monica folgt niemandem. Damit ist Monica eine Celebrity:



Eine andere Gruppe besteht aus sechs Mitgliedern: Andrea, Dican, Françoise, Gianni, Robin und Stefan. Sie folgen einander so:

- Andrea folgt Dican, Françoise und Gianni.
- Dican folgt Françoise, Gianni und Robin.
- Françoise folgt Gianni.
- Robin folgt Dican, Françoise und Gianni.
- Stefan folgt Andrea, Dican, Françoise, Gianni und Robin.

Gibt es eine Celebrity in dieser Gruppe?

- A) Ja, Françoise ist eine Celebrity in dieser Gruppe.
- B) Ja, Gianni ist eine Celebrity in dieser Gruppe.
- C) Ja, Stefan ist eine Celebrity in dieser Gruppe.
- D) Ja, Françoise und Gianni sind beide Celebrities in dieser Gruppe.
- E) Nein, diese Gruppe hat keine Celebrities.



Lösung

Die richtige Antwort ist B) „Ja, Gianni ist eine Celebrity in dieser Gruppe“. Beide Bedingungen sind erfüllt:

- Alle anderen Mitglieder der Gruppe folgen Gianni.
- Gianni selber folgt niemandem aus der Gruppe.

Die anderen Antworten sind alle falsch.

Die Antwort A) kann nicht richtig sein, da Françoise selber Gianni folgt. Zudem folgt Gianni Françoise nicht.

Die Antwort C) kann nicht richtig sein. Stefan ist sogar so etwas wie eine Anti-Celebrity der Gruppe: er folgt allen anderen Mitgliedern der Gruppe, aber niemand aus der Gruppe folgt ihm.

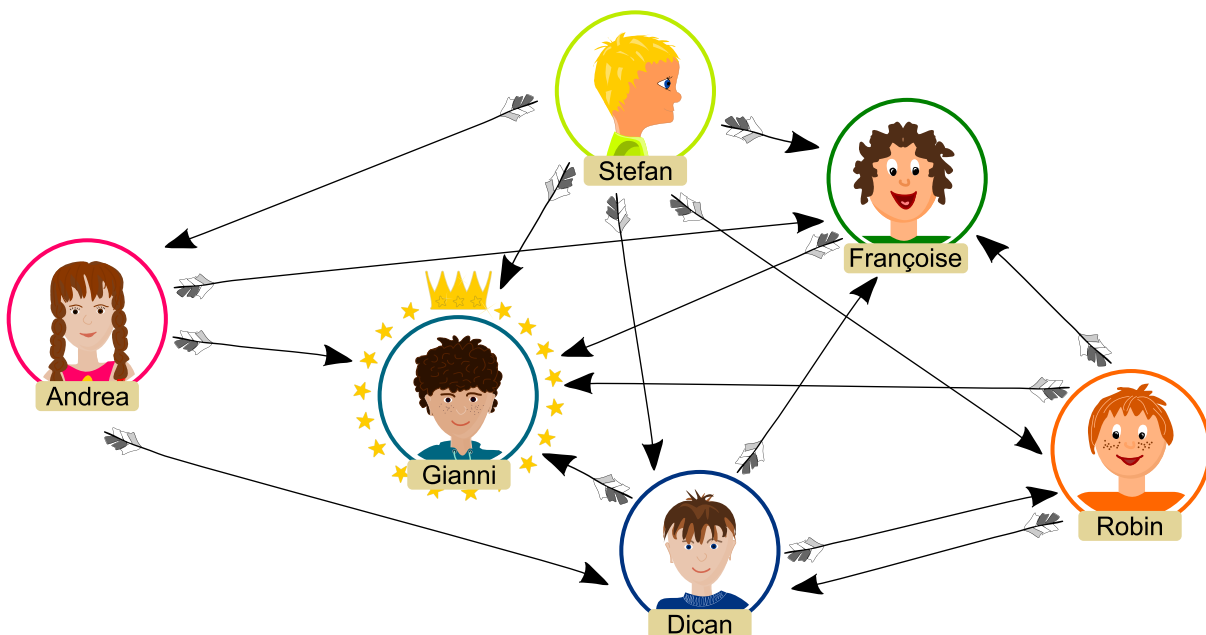
Die Antwort D) kann nicht richtig sein. Nicht nur ist Françoise keine Celebrity der Gruppe wie oben beschrieben, eine Gruppe kann nur höchstens eine Celebrity haben: eine Celebrity folgt niemandem in der Gruppe, aber alle anderen Mitglieder der Gruppe folgen der Celebrity; wenn es zwei Celebrities geben würde, müssten sie einander folgen, womit sie aber keine Celebrities mehr wären.

Die Antwort E) ist ebenfalls falsch: die Gruppe hat wie oben beschrieben Gianni als Celebrity.

Dies ist Informatik!

Soziale Netzwerke wie das fiktive TeeniGram funktionieren, weil ihre Mitglieder untereinander Beziehungen (*Relationen*) eingehen. Häufig ist es in sozialen Netzwerken so, dass diese Beziehungen zunächst in eine Richtung gehen (Andrea *folgt* Dican). Es kommt aber natürlich auch vor, dass sich zwei Mitglieder gegenseitig folgen (Dican folgt Robin und Robin folgt Dican).

Man kann diese Beziehungen wie im Beispiel der Aufgabe mit Hilfe eines *Graphens* aufzeichnen. Man benutzt Pfeile um aufzuzeigen, wer wem folgt. Die Mitglieder nennt man dann in einem Graphen *Knoten* und die Pfeile *Kanten*. Da die Kanten in eine bestimmte Richtung zeigen, ist es ein *gerichteter Graph*. Der Graph dieser Aufgabe sähe dann so aus:



Soziale Netzwerke mit sehr vielen Mitgliedern entsprechen oft sehr grossen Graphen. Die Firmen, die solche sozialen Netzwerke betreiben, sind interessiert daran, Besonderheiten in diesen Graphen



zu finden. Eine Celebrity ist dann vielleicht nicht mehr jemand, dem jeder folgt, aber eine Person, der viele folgen. Wenn beispielsweise eine Celebrity in einer Gruppe Werbung für ein bestimmtes Produkt macht, erreicht diese Werbung viel mehr Mitglieder, als wenn ein zufälliges Mitglied dies machen würde. Daher werben Celebrities auch damit, besonders viele *Follower* zu haben und greifen sogar manchmal zu fragwürdigen Mitteln, um die Zahl ihrer Follower zu erhöhen: je mehr Follower desto höher ist der Profit, den man durch Werbung und Produktplatzierungen machen kann. Sie werden dann zu *Influencern*, Menschen, die andere Menschen beeinflussen.

Um diesen Markt zu bewirtschaften nutzen die grossen sozialen Netzwerke heute schon viele Mittel aus, um die Qualität der Follower-Beziehungen zu erhöhen. Da genügt es manchmal schon, mit einem Browser nach bestimmten Namen gesucht zu haben oder durch die Positionserkennung von Smartphones in der Nähe bestimmter Orte gewesen zu sein, dass die sozialen Netzwerke vorschlagen, man möge doch dieser Person oder jenem Laden „folgen“.

Stichwörter und Webseiten

Soziale Netzwerke, Graphen

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





4. Bunte Fahnen

Der Bootsbauer der Biber baut exzellente Boote. Jeder Biber will ein solches Boot haben. Aber: wie unterscheiden sie die Boote, wenn sie alle gleich aussehen?

Die Biber entscheiden sich, jedes Boot mit einer Fahne zu kennzeichnen. Eine Fahne der Biber sieht so aus:

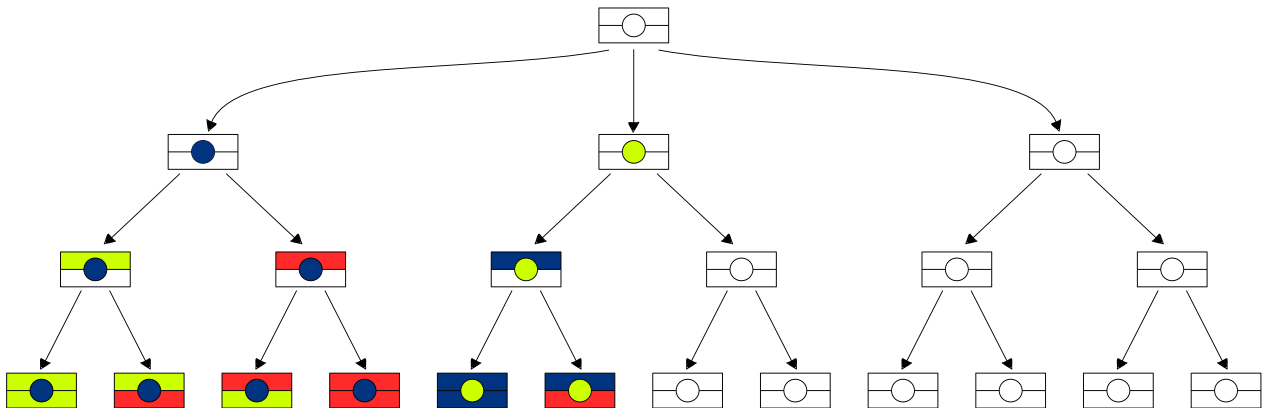


Sie einigen sich auf drei verschiedene Farben für die verschiedenen Flächen der Fahne: rot, hellgrün und dunkelblau. Es soll erlaubt sein, dass die beiden Streifen dieselbe Farbe haben, der Kreis in der Mitte muss aber eine andere Farbe als die beiden Streifen haben:



Um den Überblick nicht zu verlieren, zeichnen die Biber ein Diagramm aller möglichen Farbkombinationen für die Fahnen. Sie sind aber nicht fertig geworden.

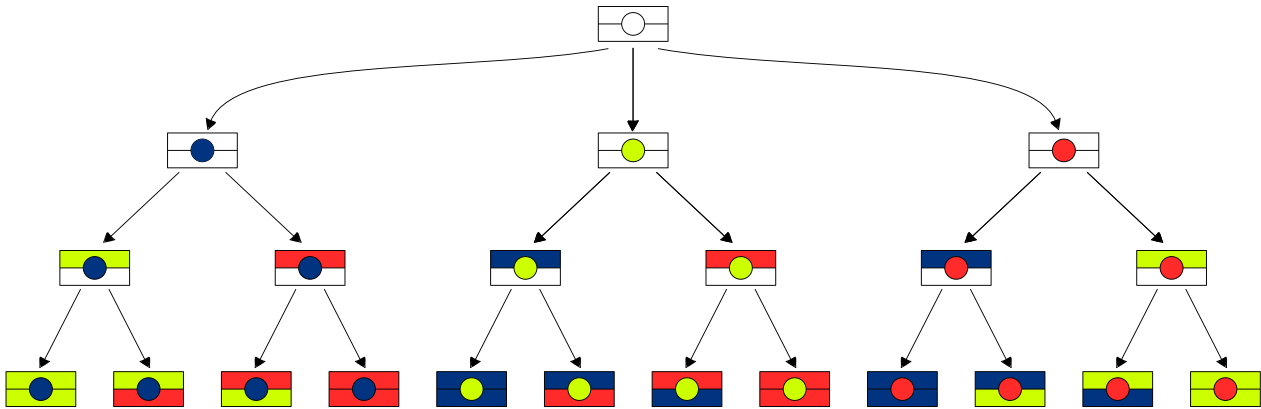
Vervollständige das Diagramm für die Biber. Es gibt mehrere richtige Lösungen, es genügt, wenn Du eine angibst. Färbe die freien Flächen im Diagramm vollständig ein.





Lösung

Eine mögliche Lösung ist:



Allgemein sind alle Farbkombinationen richtig, solange ...

- ... in der zweiten Zeile der rechte Kreis rot ist, ...
- ... in der dritten Zeile abhängig von der Farbe des Kreises der obere Streifen pro Kreisfarbe je eine andere Farbe hat (die Reihenfolge ist egal), ...
- ... in der vierten Zeile abhängig von der Farbe des Kreises der untere Streifen pro Kreisfarbe eine andere Farbe hat (die Reihenfolge ist egal).

Dies ist Informatik!

Manchmal muss man komplizierte Aufgaben lösen. Hierbei hilft es, sich alle möglichen Lösungen aufzulisten. Gerade in der Informatik ist es wichtig, alle möglichen Lösungen effizient auflisten zu können.

In vielen Fällen hilft es eine systematische Methode zum Auflisten zu haben, so dass keine mögliche Lösung vergessen geht und keine mögliche Lösung doppelt vorkommt. Datenstrukturen wie der *Baum*, den die Biber verwenden, helfen alle Lösungen systematisch zu finden. In jeder Zeile werden für ein Teil des Objekts (also für eine Fläche der Fahne) alle möglichen Werte (also alle erlaubten Farben) nebeneinander gezeichnet. Dabei werden die oberste (noch unausgefüllte) Fahne als *Wurzel*, und die fertig ausgefüllten Fahnen unten als *Blätter* bezeichnet. Eine Verzweigung nennt man einen *Ast*. Dadurch dass alle Äste jeweils allen möglichen Werten entsprechen, die für die zu füllende Fläche in Frage kommen, kann man sicher sein, dass in den Blättern alle möglichen Lösungen stehen.

Stichwörter und Webseiten

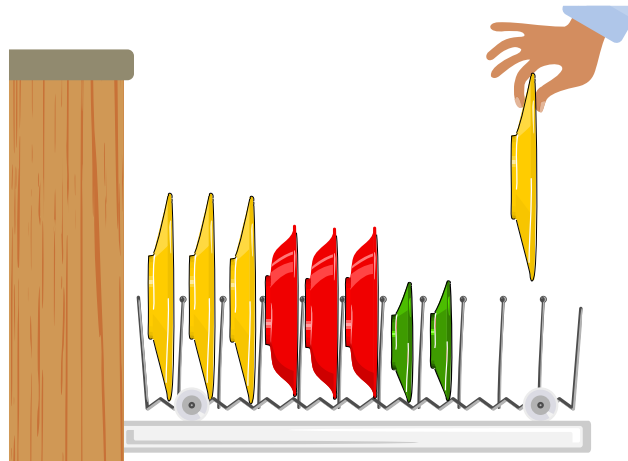
Baum

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Baum_\(Datenstruktur\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Baum_(Datenstruktur))
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Enumeration>



5. Abwaschmaschine einräumen

Urs ordnet seine Teller in der Abwaschmaschine, so dass ganz links die grossen Teller stehen, in der Mitte die Suppenteller und rechts die kleinen Teller. Zwischen den Tellern sind keine Lücken. Nach dem Nachtessen muss er einen weiteren grossen Teller in die Abwaschmaschine stellen. Er möchte beim Umstellen möglichst wenige Teller in der Abwaschmaschine anfassen, will die Ordnung aber beibehalten.



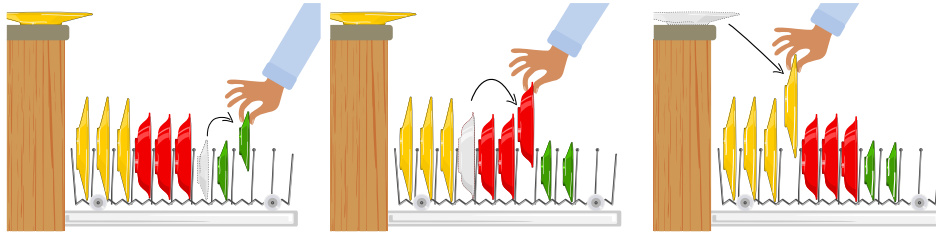
Wie viele Teller in der Abwaschmaschine muss er anfassen, damit er danach den grossen Teller an der richtigen Stelle einräumen kann?

- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 5
- F) 8



Lösung

Am schnellsten ist Urs, wenn er den linken kleinen Teller nach rechts zur Seite stellt, den freigewordenen Platz mit dem linken Suppenteller auffüllt und den weiteren grossen Teller an den freigewordenen Platz stellt, so dass der neue Teller neu ganz rechts von allen grossen Tellern steht. Damit hat er zwei Teller in der Abwaschmaschine angefasst, die Antwort C) ist also richtig.



Es geht nicht schneller, denn der grosse Teller muss an einen Platz gestellt werden, an der ein grosser Teller oder der linke Suppenteller steht (es muss also mindestens ein Teller aus der Abwaschmaschine angefasst werden). Ausserdem muss der angefasste Teller wieder an einem Platz abgestellt werden: Wenn es ein grosser Teller ist, ist das Problem von neuem vorhanden und wenn es der linke Suppenteller ist, muss dieser wiederum an einen Platz gestellt werden, an dem ein Suppenteller oder der linke kleine Teller steht (es muss also mindestens ein zweiter Teller aus der Abwaschmaschine angefasst werden).

Dies ist Informatik!

In dieser Aufgabe geht es letztlich darum, ein neues *Element* in eine bereits *sortierte Liste von Elementen* einzufügen. Solche Vorgänge kommen in Computern sehr häufig vor, so dass es sich lohnt Gedanken darüber zu machen, wie man dies effizient macht.

In dieser Aufgabe sind die „Kosten“ für das Bewegen eines einzelnen Tellers in der Abwaschmaschine relativ hoch. Das Erkennen hingegen, was für ein Typ Teller es jeweils ist, geht sehr schnell. Gleichzeitig sind viele gleichartige Teller in der Abwaschmaschine vorhanden. So lohnt es sich, für dieses Spezialproblem eine besondere Lösung mit dem Bewegen von nur zwei Elementen zu finden. Für Computer ist es in der Regel einfacher, einen richtige Platz für das Einfügen eines Elements in einer sortierten Liste zu finden und alle Elemente dahinter um jeweils einen Platz zu verschieben.

Diese Art von vergleichsbasiertem Sortieren nennt man dann auch *Sortieren durch Einfügen* (engl. *insertion sort*). Sie gehört zu den einfachen aber nicht sonderlich effizienten Sortierverfahren. Andere ähnliche Sortierverfahren sind *Sortieren durch Aufsteigen* (engl. *bubble sort*) oder *Sortieren durch Auswählen* (engl. *selection sort*). Das ebenfalls gängige *Quicksort*, das nach dem Prinzip *Teile und Herrsche* vorgeht, ist hingegen deutlich schneller, insbesondere für grosse Listen.

Stichwörter und Webseiten

Sortieren

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Sortierverfahren>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Insertionsort>
- <https://www.youtube.com/watch?v=R0alU37913U>



6. Nachricht der Urbiber

Ganz unten am Biberdamm findet die Biberin Dara ein uraltes Stück Holz. In das Holz sind unbekannte Zeichen eingeritzt. Dara nimmt an, dass dies eine Chiffrierungstabelle aus der Zeit ist, als die Urbiber den Biberdamm bewohnten.

Dara schaut die Tabelle lange an und glaubt zu wissen, wie sie funktioniert: Die unbekanntes Zeichen sind eine Kombination der Symbole, die in den Spalten und Zeilen angegeben sind. Der Buchstabe „H“ wäre damit so chiffriert:

| | I | II | III | IV | ○ | ⊙ | ⊗ | ⊘ |
|---|---|----|-----|----|---|---|---|---|
| ☀ | A | B | C | D | E | F | G | H |
| ☾ | J | K | L | M | N | O | P | Q |
| ☽ | S | T | U | V | W | X | Y | Z |

| | I | II | III | IV | ○ | ⊙ | ⊗ | ⊘ |
|---|---|----|-----|----|---|---|---|---|
| ☀ | A | B | C | D | E | F | G | H |
| ☾ | J | K | L | M | N | O | P | Q |
| ☽ | S | T | U | V | W | X | Y | Z |

☀ + ⊗ = ☽

Dara erinnert sich daran, dass sie an einer anderen Stelle im Biberdamm schon solche Zeichen gesehen hat. Tatsächlich steht dort:







Was bedeutet die Nachricht der Urbiber?



- A) SAVEWATER
- B) CLEARDAYS
- C) SAVEMYDAM
- D) CAREFORME



Lösung

Das erste Zeichen besteht aus den Formen  und . Es ist also in der dritten Zeile und in der ersten Spalte zu finden: dort steht der Buchstabe S. Damit können nur noch die Antworten A) oder C) richtig sein.

Der zweite, dritte und vierte Buchstabe ist bei den Antworten A) und C) gleich. Die Zeichen entsprechen auch den Buchstaben A, V und E. Beim fünften Buchstaben aber unterscheiden sich die beiden Antworten wieder. Dieses Zeichen besteht aus den Formen  und . Das entspricht dem Buchstaben W. Damit ist die Antwort A) richtig. Auch die letzten vier Zeichen entsprechen den Buchstaben A, T, E und R.

Es gibt eine Abkürzung, wie man die Aufgabe lösen kann. Wenn man anstelle des ersten Zeichens das letzte Zeichen anschaut, sieht man, dass sich alle Antworten im letzten Buchstaben unterscheiden. Die Formen  und  des letzten Zeichens entsprechen dem Buchstaben R und nur die Antwort A) hat diesen Buchstaben am Ende.

Dies ist Informatik!

Datensicherheit ist heutzutage eine wichtige gesellschaftliche Aufgabe. Eine der Methoden, Daten vor unbefugtem Lesen zu schützen, ist sie zu chiffrieren. Die Wissenschaft des Verschlüsseln von Informationen (die *Kryptographie*) ist schon mindestens 3500 Jahre alt. Eine der ältesten bekannten Methoden der Verschlüsselung basiert auf dem Ersetzen von Buchstaben durch andere Buchstaben oder Zeichen. Beim *Verschlüsseln* (manchmal auch *Chiffrieren*) wird ein *Klartext* mit Hilfe eines *Schlüssels* in einen *Geheimtext* verschlüsselt. Das Rekonstruieren des Klartextes aus dem Geheimtext mit Hilfe des Schlüssels nennt man *Entschlüsseln* (manchmal auch *Dechiffrieren*). Wenn man den Klartext eines Geheimtextes ohne Kenntnis des Schlüssels herausfindet, nennt man das *Entziffern*. Das Verschlüsselungsverfahren dieser Aufgabe ist eine sogenannte *monoalphabetische Verschlüsselung*. Bei diesen Verfahren wird für jeden Buchstaben genau ein neues Zeichen ausgewählt. Häufig werden dazu Systeme verwendet, die man sich leicht merken kann. Das System aus dieser Aufgabe ähnelt dem Freimaurer-Alphabet. Kryptoanalytiker, die solche Texte entziffern, würden spezielle Techniken wie Häufigkeitsanalysen oder *n*-Gramme im Geheimtext benutzen, um die Zeichen den richtig entschlüsselten Buchstaben zuzuordnen. Dass dies bei monoalphabetischen Verschlüsselungen generell möglich ist, hat Edgar Allen Poe in seiner 1843 veröffentlichten Kurzgeschichte "The Gold-Bug" gezeigt.

Was hätte Dara machen können, wenn sie die Tabelle nicht gehabt hätte, aber die vier möglichen Bedeutungen gekannt hätte? Sie hätte feststellen können, dass das zweite und sechste sowie das vierte und achte Zeichen gleich sind. Wenn sie von einer monoalphabetischen Verschlüsselung ausgeht, müsste sie nur noch den Text finden, dessen zweiter und sechster sowie vierter und achter Buchstabe gleich sind, und das wäre nur die Antwort A).

Stichwörter und Webseiten

Kryptographie, Monoalphabetische Verschlüsselung

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Kryptographie>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Monoalphabetische_Substitution
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Freimaurer-Alphabet>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/H%C3%A4ufigkeitsanalyse>



- <https://de.wikipedia.org/wiki/N-Gramm>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Der_Goldk%C3%A4fer
- <http://users.telenet.be/d.rijmenants/en/goldbug.htm>





7. Bunte chinesische Schriftzeichen

Die Struktur chinesischer Schriftzeichen erscheint uns fremd. Um den Aufbau einiger chinesischer Schriftzeichen besser zu verstehen, kann man sich folgendes Schema überlegen, in dem man fünf Teile unterscheidet, Oben ▲, Unten ●, Links ■, Rechts ● und Mitte ★:



Diese Teile können als vier Strukturen aufgebaut sein:




| Struktur | Links-Mitte-Rechts-Struktur | Links-Rechts-Struktur | Oben-Mitte-Unten-Struktur | Oben-Unten-Struktur |
|------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------|
| Beispiel-Zeichen | 川 | 儿 | 三 | 吕 |
| Beispiel-Analyse | | | | |

Welche Analyse zeigt den Aufbau der drei chinesischen Schriftzeichen 劳, 二, und 八 richtig nach dem Schema?

- A)
- B)
- C)
- D)

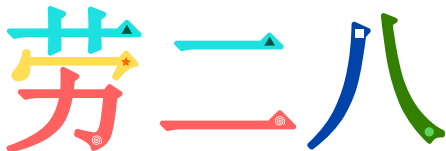


Lösung

Das erste Schriftzeichen 勞 entspricht einer Oben-Mitte-Unten-Struktur, daher ist der obere Strich hellblau , der mittlere Strich gelb  und der untere Strich rosa .

Das zweite Schriftzeichen 二 entspricht der Oben-Unten-Struktur, daher ist der obere Strich hellblau  und der untere Strich rosa .

Das dritte Schriftzeichen 八 entspricht der Links-Rechts-Struktur, daher ist der linke Strich dunkelblau  und der rechte Strich grün .



Daher ist die richtige Antwort B)

In der Antwort A) wird zwar das zweite Schriftzeichen 二 richtig analysiert, aber den beiden Schriftzeichen 勞 und 八 werden die falschen Farben zugeordnet: für 勞 ist die obere Farbe falsch, für 八 sind die beiden Farben vertauscht.

In der Antwort C) sind alle Schriftzeichen falsch analysiert. Beim ersten Schriftzeichen wurden die mittlere und untere Farbe falsch gewählt, beim zweiten Schriftzeichen wurde die obere Farbe falsch gewählt und beim dritten Schriftzeichen wurden beide Farben falsch gewählt.

In der Antwort D) wurde das Schriftzeichen 八 richtig analysiert, aber für 勞 sind die obere und untere Farbe falsch und für 二 sind beide Farben falsch gewählt.

Dies ist Informatik!

Die Chinesische Schrift besteht aus komplexen zusammengesetzten Zeichen. Selbst in vereinfachten Varianten gibt es über 200 verschiedene Grundelemente (*Radikale*), aus denen Zeichen zusammengebaut werden. Diese werden nebeneinander oder untereinander geschrieben, so dass sich tatsächlich Strukturen bilden wie in der Aufgabe erklärt. So können tausende von verschiedenen Schriftzeichen kombiniert werden. Wenn man nun diese Schriftzeichen lernen muss, muss man den Aufbau verstehen. Dazu werden häufig wie in der Aufgabe Farben verwendet. Das bei uns verwendete lateinische Schriftsystem funktioniert anders: ein *Buchstabe* steht für einen Laut (mit Ausnahmen wie „sch“, das [ʃ] und nicht etwa [skh] ausgesprochen wird).

Was hat das mit Informatik zu tun? Zum einen müssen solche Zeichen mit dem Computer dargestellt werden können. Hier gibt es verschiedene Ansätze, ein Ansatz nutzt die in dieser Aufgabe beschriebenen Radikale. Zum anderen muss man in der Lage sein, nach Wörtern suchen zu können, beispielsweise in Wörterbüchern oder Lexika. Die heute zumeist verwendeten Radikale entstammen einem Wörterbuch, das 1710 bis 1716 unter dem Kaiser Kangxi erarbeitet wurde. Es ist nach der Anzahl der Striche im jeweiligen Radikal sortiert.

Stichwörter und Webseiten

Chinesische Schriftzeichen

- [https://de.wikipedia.org/wiki/Radikal_\(chinesische_Schrift\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Radikal_(chinesische_Schrift))
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Kurzzeichen>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Chinesische_Zeichenkodierung
- https://de.wikipedia.org/wiki/Eingabesysteme_für_die_chinesische_Schrift



- <https://de.wikipedia.org/wiki/Kangxi-W%C3%B6rterbuch>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Lateinisches_Schriftsystem
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Sch_\(Trigraph\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Sch_(Trigraph))

Die chinesischen Buchstaben sind:

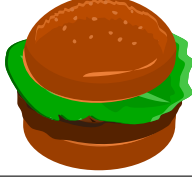
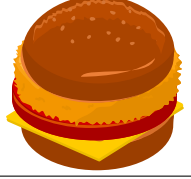
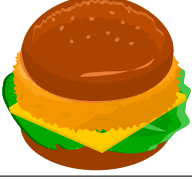

- 川: https://de.wikipedia.org/wiki/Radikal_47
- 儿: https://de.wikipedia.org/wiki/Radikal_10
- 吕: [https://en.wikipedia.org/wiki/L%C3%BC_\(surname\)](https://en.wikipedia.org/wiki/L%C3%BC_(surname))
- 二: https://de.wikipedia.org/wiki/Radikal_7
- 三: <https://en.wikipedia.org/wiki/3>
- 八: https://de.wikipedia.org/wiki/Radikal_12
- 劳: <https://en.wiktionary.org/wiki/%E5%8A%B3>



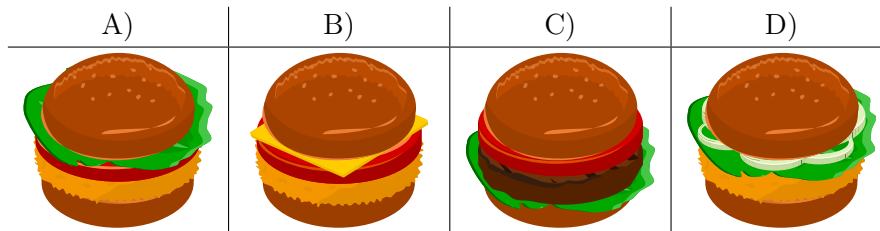


8. Burger-Zutaten

BeaverBurger bietet sechs Zutaten (A, B, C, D, E und F) für seine hausgemachten Burger. Die folgende Tabelle zeigt die Zutaten für vier Beispiel-Burger, wobei die Zutaten nicht unbedingt wie im Beispiel-Burger geordnet sind:

| | | | | |
|---------|---|---|--|---|
| Burger |  |  |  |  |
| Zutaten | C, F | A, B, E | B, E, F | B, C, D |

Welcher Burger hat die Zutaten A, E und F?





Lösung

Um herauszufinden, welche Zutat welchem Buchstaben zugeordnet ist, muss man immer zwei Burger miteinander vergleichen:

| Verglichene Burger | | Gemeinsamer Buchstabe | Gemeinsame Zutat |
|--------------------|--|---------------------------|------------------|
| | | F | |
| | | C | |
| | | B | |
| | | B (bereits identifiziert) | |
| | | E | |

Zwei Zutaten kommen jeweils nur in einem Burger vor. Da wir alle anderen Buchstaben bereits kennen, können wir so die entsprechenden Zutaten identifizieren:

| Besonderer Burger | Besonderer Buchstabe | Besondere Zutat |
|-------------------|----------------------|-----------------|
| | A | |
| | D | |

Daher muss der gesuchte Burger mit den Zutaten A, E und F aus den Zutaten , und



bestehen, und das ist nur der Burger der Antwort A)



Dies ist Informatik!

Logisches Schlussfolgern ist die Basis für viele Überlegungen, auch in der Informatik. Zum Lösen dieser Aufgabe muss dies intensiv angewendet werden: durch Vergleichen von Burgern mit gleichen Zutaten kann man auf bisher unbekannte Informationen (welche Zutat welchem Buchstaben entspricht) schliessen.

Im Fall dieser Aufgabe entsprechen die gemeinsamen Zutaten von zwei Burgern der *Schnittmenge* der Zutaten der beiden Burger. Sie enthält nur die Zutaten, die in beiden Burgern enthalten sind. Für den ersten Vergleich würde man dann $\{C, F\} \cap \{B, E, F\} = \{F\}$ schreiben. Das Gegenstück zur Schnittmenge wäre übrigens die *Vereinigungsmenge* $\{C, F\} \cup \{B, E, F\} = \{B, C, E, F\}$, sie enthält alle Zutaten, die in mindestens einem der Burger enthalten sind.

Um die Zutaten herauszufinden, die nur in einem Burger vorhanden sind, kann man die *Mengendifferenz* verwenden. Sie enthält nur die Zutaten der ersten Menge, die nicht in der zweiten Menge enthalten sind. Für den ersten besonderen Burger könnte man zum Beispiel schreiben: $\{A, B, E\} \setminus (\{C, F\} \cup \{B, E, F\} \cup \{B, C, D\}) = \{A, B, E\} \setminus \{B, C, D, E, F\} = \{A\}$.

Mengenlehre kennt man vielleicht aus dem Mathematikunterricht. In der Informatik wird sie beispielsweise in Datenbanken verwendet. Man kann die Mengenlehre aber auch 1 : 1 in Logik, auch boolesche Algebra genannt, umsetzen und die wird in der Informatik an sehr vielen Stellen verwendet.

Stichwörter und Webseiten

Logisches Schlussfolgern, Mengenlehre, Logik





- <https://de.wikipedia.org/wiki/Schlussfolgerung>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Menge_\(Mathematik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Menge_(Mathematik))
- https://de.wikipedia.org/wiki/Boolesche_Algebra





9. Rauchsignale

Ein Biber sitzt immer oben auf dem Berg und beobachtet das Wetter. Er übermittelt den Bibern im Tal, wie das Wetter werden wird. Er nutzt dazu Rauchsignale, die aus fünf nacheinander folgenden Rauchwolken bestehen. Eine Rauchwolke ist entweder klein oder gross. Die Biber haben folgende Rauchsignale vereinbart:

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| Es wird gewittrig. | Es wird regnerisch. | Es wird bewölkt. | Es wird sonnig. |

An einem windigen Tag können die Biber im Tal die Rauchwolken nicht gut erkennen. Sie interpretieren Folgendes:



Da dies keines der vereinbarten Rauchsignale ist, nehmen sie an, dass sie eine der Rauchwolken falsch interpretiert haben: eine kleine Rauchwolke müsste also eigentlich gross sein oder eine grosse Rauchwolke müsste eigentlich klein sein.

Wenn also genau eine Rauchwolke falsch interpretiert wurde, was wäre die Bedeutung?

- A) Es wird gewittrig.
- B) Es wird regnerisch.
- C) Es wird bewölkt.
- D) Es wird sonnig.



Lösung

Wenn genau eine Rauchwolke falsch interpretiert wurde, könnte es fünf verschiedene Rauchsignale ergeben. Die erste, zweite, vierte oder fünfte Rauchwolke anders zu interpretieren führt jedoch zu keinem der vier vereinbarten Rauchsignale. Die dritte Rauchwolke als kleine Rauchwolke zu interpretieren ergibt aber das Rauchsignal der richtigen Antwort C) „Es wird bewölkt“.

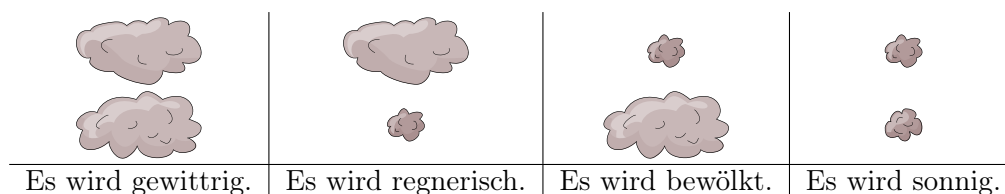
Man kann auch das interpretierte Rauchsignal mit den vier vereinbarten Rauchsignalen vergleichen und schauen, wie viele Rauchwolken unterschiedlich sind. Das sind beim Rauchsignal für „Es wird gewittrig“ zwei Rauchwolken (die oberste und die unterste), beim Rauchsignal für „Es wird regnerisch“ drei Rauchwolken (die obersten beiden und die zweitunterste), beim Rauchsignal für „Es wird bewölkt“ eine Rauchwolke (die mittlere, damit ist dies wie oben geschrieben die richtige Lösung) und beim Rauchsignal für „Es wird sonnig“ vier Rauchwolken (alle bis auf die oberste).

Dies ist Informatik!

Wenn man eine Nachricht übermitteln muss, möchte man, dass die Nachricht richtig beim Empfänger ankommt. Die Nachricht in dieser Aufgabe wird mit Hilfe von grossen und kleinen Rauchwolken übermittelt. Im allgemeinen Fall spricht man von *Symbolen*. Daher ist es sinnvoll, eine Folge von Symbolen so zu wählen, dass die zu übermittelnde Nachricht auch dann verstanden werden kann, wenn sie unterwegs beschädigt wurde. Dies kann man erreichen, indem man mehr Information kommuniziert als absolut notwendig. Man nennt diese zusätzliche Information *redundant*.

Wenn man die beschädigte Nachricht mit höchstens n Fehlern rekonstruieren kann, spricht man von n -selbstkorrigierenden Kodierungen. Nachrichten als Folgen von Symbolen so darzustellen, dass man die Nachrichten rekonstruieren kann, auch wenn ihre Darstellung unterwegs beschädigt wurde, ist eine typische Aufgabe für Informatiker. Sie ermöglichen so zum Beispiel, Musik von CDs oder Videos von DVDs korrekt abzuspielen, auch wenn bei der Übertragung einige Fehler aufgetreten sind.

Für diese Aufgabe hätten übrigens zwei Rauchwolken genügt, um die vier unterschiedlichen Nachrichten zu übermitteln:



Die Biber verwenden aber fünf Rauchwolken. Das erlaubt ihnen in Fällen wo zwei oder in einigen Fällen sogar drei Rauchwolken „unlesbar“ sind, die Nachricht trotzdem richtig zu verstehen. Die Biber haben sich die Nachrichten übrigens so überlegt, dass sich je zwei Nachrichten an mindestens drei Stellen unterscheiden.

Stichwörter und Webseiten

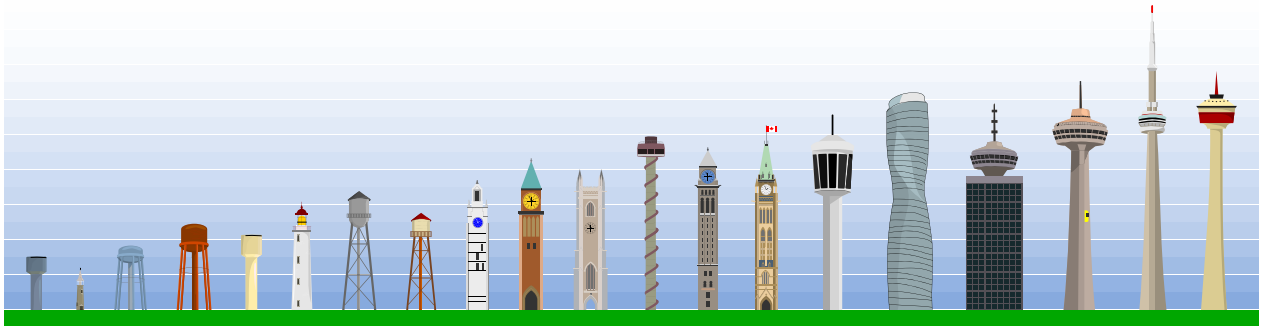
Fehlerkorrekturverfahren

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



10. Besondere Türme

Ein Turm ist besonders, wenn alle Türme links von ihm kleiner und alle Türme rechts von ihm grösser sind.



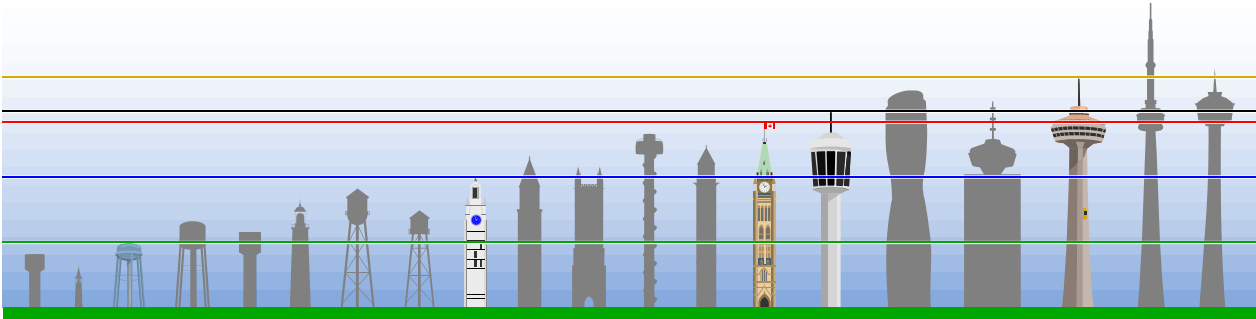
Wie viele Türme in der Graphik oben sind besonders?

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 7



Lösung

Die folgenden fünf Türme sind besonders, wie man an den Linien sehen kann, womit Antwort B) korrekt ist:



Dies ist Informatik!

In dieser Aufgabe werden Türme aufgrund ihrer Höhe verglichen. Solche Vergleiche finden unter anderem beim *Suchen und Sortieren* statt, einem Teilgebiet der Informatik, das sehr ausführlich erforscht wurde.

Es gibt viele verschiedene Sortier-Algorithmen, die für unterschiedliche Anwendungen geeignet sind. Der *Quicksort-Algorithmus* ist ein bekannter und schneller Sortier-Algorithmus. Ein wesentliches Element des Quicksort-Algorithmus ist das Identifizieren von Werten, für die alle Werte links davon kleiner und alle Werte rechts davon grösser sind. Ein solches Element unterteilt den zu sortierenden Bereich in zwei Teilbereiche und teilt damit das ursprüngliche Sortierproblem in zwei kleinere Sortierprobleme. Das Element dazwischen nennt man *Pivotelement*. Anders als in dieser Aufgabe sind beim Quicksort-Algorithmus jedoch nicht von vornherein alle Elemente links davon kleiner und alle Elemente rechts davon grösser: das muss erst durch Tauschen hergestellt werden. Dieser Vorgang wird dann für jeden Teilbereich wiederholt bis am Ende die Teilbereiche jeweils nur noch ein Element enthalten ... und das ist ja schon sortiert. Dieses *rekursive* Vorgehen ein grosses Problem in kleinere Probleme zu zerlegen und diese zu lösen nennt man *Teile und Herrsche*. Es ist weit verbreitet um schwierige Probleme zu lösen.

Der Quicksort-Algorithmus ist im Vergleich zu vielen anderen Sortier-Algorithmen schneller, daher auch der Name. Das liegt daran, dass im Normalfall durch das Wählen des Pivotelements die Grösse der zu sortierenden Teilbereiche halbiert wird. Ein Bereich mit 1000 Elementen benötigt dann im Normalfall ungefähr 10 Teilungsebenen (mathematisch ausgedrückt sind es $\log_2(1000)$ Teilungsebenen). Da zusätzlich noch jedes Element jeweils mit dem Pivotelement verglichen werden muss sind das 10'000 Vergleiche. Andere weit verbreitete Algorithmen brauchen hier eher in der Grössenordnung von 1'000'000 Vergleichen!

Stichwörter und Webseiten

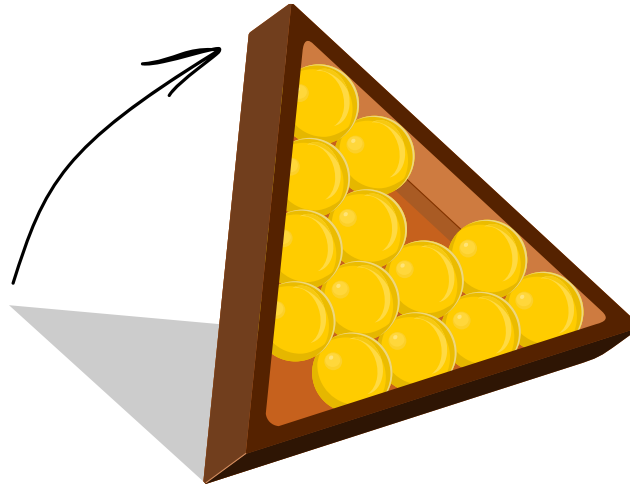
Quicksort, Pivotelement, Teile und Herrsche (Divide & Conquer)

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Quicksort>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Teile-und-herrsche-Verfahren>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ywWBy6J5gz8>



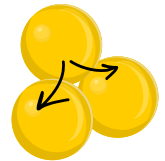
11. Wackelige Kugeln

In eine dreieckige Box passen fünfzehn gleich grosse Kugeln. Zwei Kugeln werden entfernt wie in der Zeichnung gezeigt. Die Box wird nun gekippt.



Beim Kippen können einige Kugeln „wackelig“ werden. Eine Kugel ist wackelig, wenn ...

- ...die Kugel links unter ihr oder rechts unter ihr entfernt wurde, ...
- ...oder die Kugel links unter ihr oder rechts unter ihr wackelig ist.



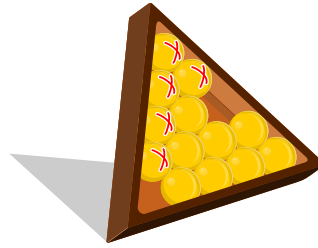
Die Kugeln der untersten Reihe sind nicht wackelig.
Wie viele von den dreizehn Kugeln sind wackelig?

- | | | |
|----------------|-------------|----------------|
| A) Keine Kugel | F) 5 Kugeln | K) 10 Kugeln |
| B) 1 Kugel | G) 6 Kugeln | L) 11 Kugeln |
| C) 2 Kugeln | H) 7 Kugeln | M) 12 Kugeln |
| D) 3 Kugeln | I) 8 Kugeln | N) Alle Kugeln |
| E) 4 Kugeln | J) 9 Kugeln | |



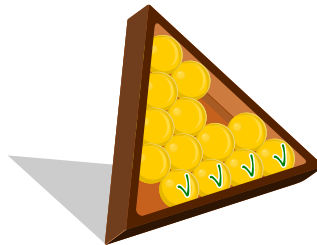
Lösung

Fünf Kugeln sind wackelig. Sie sind in der folgenden Zeichnung gekennzeichnet:

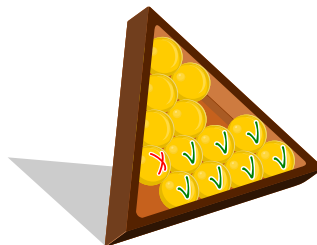


Am einfachsten überlegt man sich das von unten nach oben:

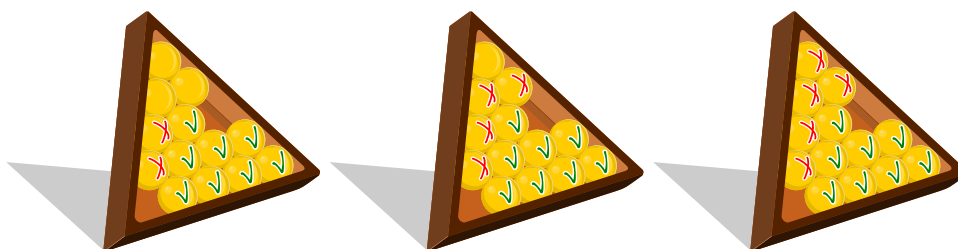
- Alle Kugeln der untersten Reihe sind nicht wackelig.



- Alle Kugeln der zweituntersten Reihe, unter der zwei Kugeln liegen, die nicht wackelig sind, sind ebenfalls nicht wackelig, alle anderen sind wackelig.



- Dies wird bis zur obersten Reihe fortgeführt.



Dies ist Informatik!

Es gibt zwei Bedingungen, welche eine Kugel als wackelig klassifizieren. Die erste Bedingung kann direkt überprüft werden. Damit die zweite Bedingung überprüft werden kann, muss man zuerst wissen, ob sich in der Reihe direkt darunter eine wackelige Kugel befindet. Das ist in der untersten Reihe einfach, denn dort sind alle Kugeln nicht wackelig, da es keine weitere Reihe unter ihnen gibt. Wie in der Lösung erklärt, kann man danach die Reihe darüber überprüfen und dort herausfinden,



welche Kugeln wackelig sind. Auf diese Art und Weise kann man systematisch alle Reihen von unten nach oben durchgehen und für alle Kugeln herausfinden, ob sie wackelig sind.

Das Prinzip, dass eine Bedingung von dem Ergebnis einer anderen gleichartigen Bedingung abhängig ist, heisst *Rekursion*. Rekursive Bedingungen sind so aufgebaut, dass ihr Ergebnis entweder offensichtlich ist (*Rekursionsende*, in diesem Fall sind alle Kugeln der untersten Reihe nicht wackelig) oder von dem Ergebnis weiterer rekursiver Bedingungen abhängt (*Rekursionsschritt*, in diesem Fall sind das alle Kugeln, die nicht in der untersten Reihe liegen, so dass für sie zunächst die Kugeln darunter geprüft werden müssen).

Das Prinzip der Rekursion wird in der Informatik häufig verwendet. Mit ihm kann man sehr einfach und elegant viele komplexe Probleme lösen. Es ist aber auch möglich, rekursive Lösungsansätze in schrittweise (*iterative*) Lösungsansätze umzuwandeln. Ein klassisches Beispiel wo ein rekursiver Lösungsansatz sehr einfach ist, sind die Türme von Hanoi.

Stichwörter und Webseiten

Rekursion, Türme von Hanoi

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Rekursion>
- https://de.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrme_von_Hanoi





12. Überwachungskamera

Am Bahnhofplatz nimmt eine Überwachungskamera in regelmässigen Abständen Fotos auf. Diese Fotos werden von einem Computer analysiert und ein sogenanntes *Unterschiedsbild* erstellt. In einem solchen Unterschiedsbild sind alle Bildpunkte markiert, die anders als auf dem vorhergehenden Foto sind.

In den beiden Fotos unten geht ein Mensch durchs Bild. Das ist auf dem Unterschiedsbild rechts markiert:



Zwischen dem folgenden Foto und den fünf Unterschiedsbildern finden fünf Ereignisse statt:



In welcher Reihenfolge finden die Ereignisse statt?

- A) Zwei Menschen treffen sich.
Die Haustür wird geöffnet.
Zwei Menschen gehen Arm in Arm nach rechts weg.
Es wird windig.
Die Haustür wird geschlossen.
- B) Die Haustür wird geschlossen.
Zwei Menschen treffen sich.
Zwei Menschen gehen Arm in Arm nach rechts weg.
Die Haustür wird geöffnet.
Es wird windig.
- C) Die Haustür wird geöffnet.
Zwei Menschen gehen Arm in Arm nach rechts weg.
Zwei Menschen treffen sich.
Es wird windig.
Die Haustür wird geschlossen.
- D) Es wird windig.
Die Haustür wird geöffnet.
Zwei Menschen treffen sich.
Zwei Menschen gehen Arm in Arm nach rechts weg.
Die Haustür wird geschlossen.



Lösung

Die richtige Antwort ist B) „Die Haustür wird geschlossen. Zwei Menschen treffen sich. Zwei Menschen gehen Arm in Arm nach rechts weg. Die Haustür wird geöffnet. Es wird windig“.

Das erste Unterschiedsbild zeigt an, dass sich das Aussehen des Fotos im Bereich der Haustür geändert hat. Das kann sein, weil die Haustür entweder geöffnet oder geschlossen wurde. Theoretisch kann man sich hier auch noch vorstellen, dass sich im Bereich der Haustür zwei Menschen treffen oder Arm in Arm nach rechts weggehen.

Das zweite Unterschiedsbild zeigt zwei Änderungen im Bereich links vor dem Baum an. Das kann nur sein, wenn sich dort zwei Menschen treffen, aber noch nicht Arm in Arm nach rechts weggehen. Im Bereich der Haustür hat sich nichts geändert. Also muss entweder vorher die Haustür geöffnet oder geschlossen worden sein (und geöffnet oder geschlossen geblieben sein), oder wenn vorher zwei Menschen vor der Haustür gewesen wären, hätten diese dort noch unbewegt stehen müssen.

Das dritte Unterschiedsbild zeigt drei Änderungen im Bereich links vor und unten vor dem Baum an. Genau da wo sich vorher die zwei Menschen getroffen haben, ist wieder eine Änderung: entweder haben sie sich beide bewegt oder sind weggegangen. Rechts ist ein breiterer Block, dies ist wohl dass dort zwei Menschen Arm in Arm nach rechts weggehen.

Das vierte Unterschiedsbild zeigt wieder eine Änderung im Bereich der Haustür an und zudem genau dort wo vorher die beiden Menschen Arm in Arm nach rechts weggingen. Das heisst, dass die Haustür geöffnet oder geschlossen wurde. Dass sich dort Menschen treffen oder Arm in Arm nach rechts weggehen kann nicht mehr sein, weil diese beide Ereignisse bereits stattgefunden haben. Wo vorher die beiden Menschen standen, haben sie sich entweder bewegt oder sind weggegangen.

Das fünfte Unterschiedsbild zeigt scheinbar zufällige Änderungen im Baum. Dies kann nur durch Wind verursacht worden sein.

Die Fotos hätten also so ausgesehen haben können:



Dies ist Informatik!

Sehr viele öffentliche und private Orte werden heute mit Hilfe von Kameras überwacht. Da es viel zu teuer wäre, jede Kamera die ganze Zeit von Menschen beobachten zu lassen, werden sie automatisch von Computern analysiert, die Änderungen im Bild bemerken und bei Bedarf den Besitzer oder einen Sicherheitsdienst informieren. Natürlich sind diese Computeranalysen besser als in dieser Aufgabe beschrieben: in der Regel werden kleine Änderungen (wie wenn weit weg ein Vogel durch das Bild fliegt) oder langsame gleichmässige Änderungen (wie wenn es dunkel wird) ignoriert und nur bei grösseren oder schnelleren Änderungen informiert. Wenn dann das aktuelle Bild und das Unterschiedsbild bei der Information mitgeschickt werden, kann ein Mensch schnell entscheiden, ob reagiert werden muss.

Überwachung von öffentlichen und privaten Orten ist umstritten. Auf der einen Seite können so wie oben beschrieben viele Orte gleichzeitig überwacht und im Problemfall schnell eingeschritten werden. Wenn die Aufnahmen zudem aufgezeichnet werden, hat man später auch möglicherweise Beweismittel um Kriminelle zu überführen. Auf der anderen Seite können solche Überwachungskameras auch einfach missbraucht werden. Im Jahr 2013 bereits wurden im öffentlichen Raum in London Mülleimer eingesetzt, die nicht nur mit Bildschirmen für Werbung ausgestattet waren, sondern die auch durch die W-LAN-Module der Smartphones Bewegungsprofile von Passanten aufzeichneten ... ohne Wissen oder Zustimmung der Passanten. Überwachungskameras können nun diese Passanten mit Hilfe



von Gesichtserkennung identifizieren oder zumindest bestimmte Gruppen von potentiellen Kunden identifizieren und ihnen auf den Mülleimern zielgerichtet Werbung zeigen. Was also für die Sicherheitsüberwachung von Gebäuden sinnvoll ist, kann in Supermärkten akzeptabel sein, muss aber im öffentlichen Raum zumindest gesellschaftlich diskutiert werden, um einen Weg zwischen Sicherheitsbedürfnis, kommerziellen Interessen und dem Recht von Menschen auf Privatsphäre im öffentlichen Raum zu finden.

Stichwörter und Webseiten

Bildverarbeitung, Überwachung, Privatsphäre

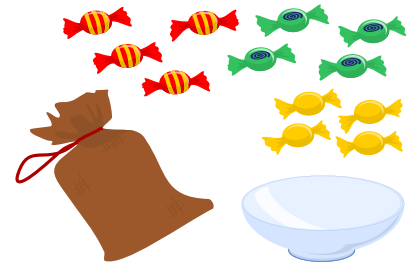
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Bildverarbeitung>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Image_differencing
- <https://gizmodo.com/londons-shutting-down-those-creepy-phone-tracking-sm-1107706580>





13. Ein Sack voller Bonbons

Petra hat in einem undurchsichtigen Sack vier rote, vier grüne und vier gelbe Bonbons. Zudem hat sie eine leere Schale. Petra und Moritz spielen ein Spiel. Moritz darf während drei Runden ein Bonbon aus dem Sack ziehen. Für jedes gezogene Bonbon gelten folgende Regeln:



- Solange das gezogene Bonbon grün ist, legt er es in die Schale und er darf in dieser Runde ein weiteres Bonbon ziehen.
- Wenn das gezogenen Bonbon rot ist, legt es Moritz in die Schale und beendet die Runde.
- Wenn das gezogene Bonbon gelb ist, isst Moritz es direkt, ohne es in die Schale zu legen, und beendet die Runde.

Wie viele Bonbons hat Moritz am Ende des Spiels maximal in der Schale liegen?

- | | | |
|------|------|-------|
| A) 0 | F) 5 | K) 10 |
| B) 1 | G) 6 | L) 11 |
| C) 2 | H) 7 | M) 12 |
| D) 3 | I) 8 | |
| E) 4 | J) 9 | |



Lösung

Die richtige Antwort ist H) 7.

Im günstigsten Fall werden alle vier grünen Bonbons gezogen. Das bedeutet, dass zum einen die vier grünen Bonbons in der Schale liegen und zum anderen, dass Moritz im Laufe der drei Runden vier Mal ein weiteres Bonbon ziehen durfte, also insgesamt sieben.

Für die restlichen drei Bonbons zieht Moritz im günstigsten Fall jeweils ein rotes Bonbon, die dann ebenfalls am Ende in der Schale liegen. Das macht dann insgesamt vier grüne und drei rote Bonbons, es liegen also sieben Bonbons in der Schale.

Mehr als sieben Bonbons können es nicht sein. Nach jedem Zug kommt höchstens ein Bonbon in die Schale und da es nur vier grüne Bonbons gibt, bei denen man ein weiteres Bonbon ziehen kann, sind es maximal sieben Bonbons.

Die Reihenfolge, in der die Bonbons im günstigsten Fall gezogen werden, ist relativ egal, solange das letzte gezogene Bonbon ein rotes ist, denn dann kann man durch die grünen Bonbons immer noch ein weiteres ziehen.

Dies ist Informatik!

Zwei der drei Regeln der Aufgabe sind als *Verzweigungen* formuliert: *wenn* eine bestimmte Bedingung zutrifft, *dann* wird eine bestimmte Aktion ausgeführt. Solche Verzweigungen kommen beim Programmieren sehr häufig vor. Häufig werden hierfür die englischsprachigen Schlüsselwörter *if* (engl. für „wenn“) und *then* (engl. für „dann“) verwendet. Eine der Regeln ist so formuliert, dass etwas *solange* wiederholt wird, *bis* eine bestimmte Bedingung nicht mehr stimmt. So etwas nennt man eine *Schleife*, für die häufig das englische Schlüsselwort *while* (engl. für „solange“) verwendet wird. Solche Schleifen können auch als *Zählschleife* formuliert sein, die eine bestimmte Anzahl Wiederholungen vorgibt. Man könnte also das Spiel von Petra auch so formulieren:

setze Runden auf 3

solange noch mindestens eine Runde vorhanden ist:

verringere Runden um 1

ziehe ein Bonbon

solange das Bonbon grün ist, lege es in die Schale und ziehe ein Bonbon

wenn das Bonbon rot ist, *dann* lege es in die Schale

wenn das Bonbon gelb ist, *dann* iss es

Um die Aufgabe zu lösen, muss man das Programm *analysieren*. In einem so einfachen Fall wie diesem Programm könnte man natürlich einfach alle möglichen Reihenfolgen von Bonbons ausprobieren. Dies könnte sogar von einem Computer automatisiert durchgeführt werden. Die in der Lösung gelieferte Erklärung hingegen basiert darauf, die Zusammenhänge zu verstehen und so zu beweisen, dass ein bestimmtes Ergebnis wahr ist, ohne dass das Programm ausgeführt wird. Solche Analysen sind, wie die *Berechenbarkeitstheorie* zeigen konnte, nicht in jedem Fall von einem Computer durchführbar. Donald Knuth, einer der grossen Informatiker des 20. Jahrhunderts hat es mal so auf den Punkt gebracht: „*Vorsicht vor Fehlern im Code; ich habe nur bewiesen, dass er korrekt ist, ich habe ihn nicht ausprobiert*“.

Stichwörter und Webseiten

Verzweigung, Schleife, Berechenbarkeitstheorie

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



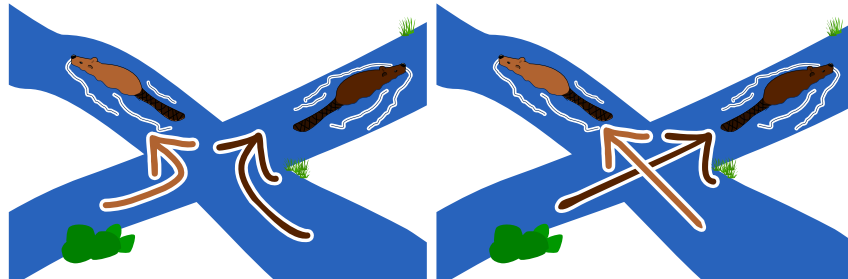
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Schleife_\(Programmierung\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Schleife_(Programmierung))
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Berechenbarkeitstheorie>
- https://en.wikiquote.org/wiki/Donald_Knuth





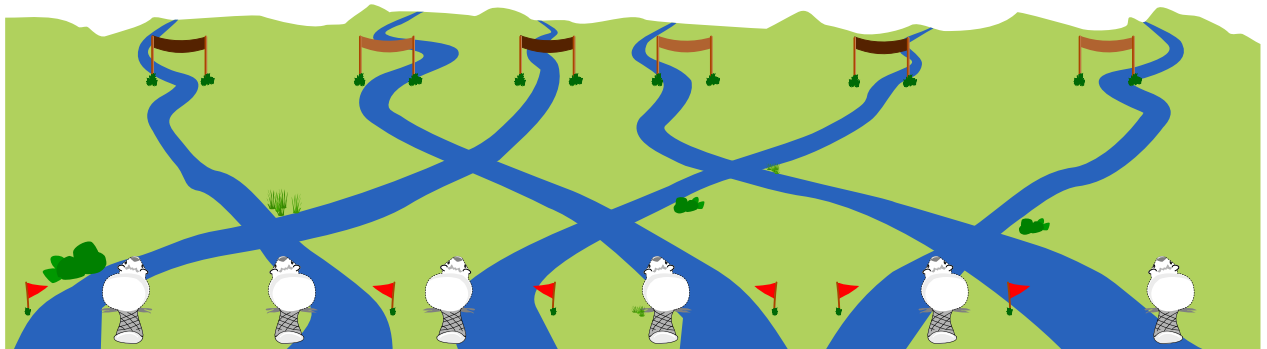
14. Bibernetzwerk

Drei hellbraune und drei dunkelbraune Biber schwimmen durch ein Kanalsystem von unten nach oben. An jeder Kreuzung von zwei Kanälen treffen sich zwei Biber. Wenn diese beiden Biber unterschiedliche Farben haben, schwimmt der hellbraune Biber links und der dunkelbraune Biber rechts weiter. Sonst schwimmt einfach einer links und einer rechts weiter.



Am Ende sollen die Biber in der folgenden Reihenfolge von links nach rechts ankommen: dunkelbraun, hellbraun, dunkelbraun, hellbraun, dunkelbraun und hellbraun.

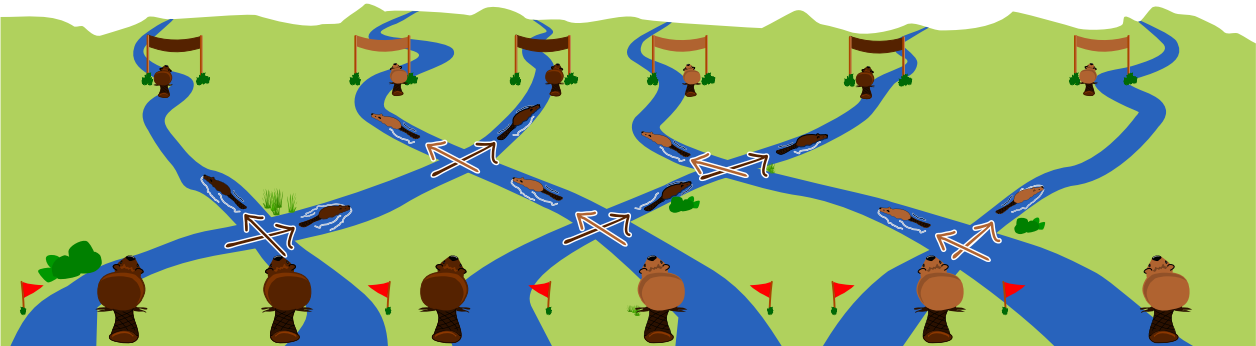
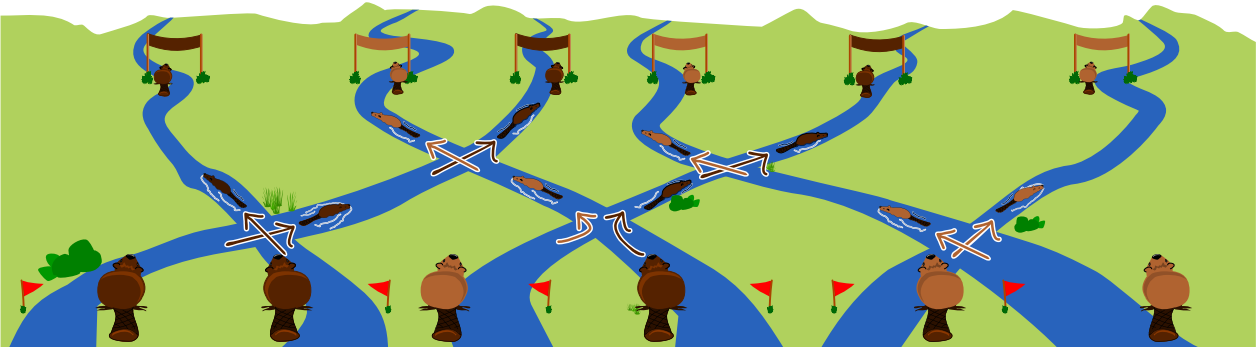
Wie müssen die drei hellbraunen und die drei dunkelbraunen Biber starten, dass die Reihenfolge bei der Ankunft korrekt ist?





Lösung

Es gibt zwei richtige Antworten:

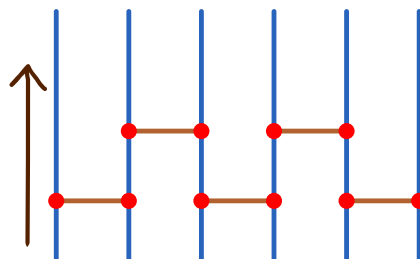


Dies sind auch die beiden einzigen richtigen Antworten. Damit nämlich an der linken Zielposition ein dunkelbrauner Biber ankommen kann, darf zur ersten Kreuzung von links kein hellbrauner Biber schwimmen, da dieser sonst nach links schwimmen müsste. Somit müssen die beiden linken Startpositionen durch zwei dunkelbraune Biber besetzt werden.

Dasselbe gilt für die rechte Zielposition des hellbraunen Bibers: Damit ganz rechts ein hellbrauner Biber ankommen kann, müssen an der ersten Kreuzung von rechts zwei hellbraune Biber aufeinander treffen. Somit müssen die beiden rechten Startpositionen durch zwei hellbraune Biber besetzt werden. Für die Biber in der Mitte ist es egal, ob der dritte hellbraune Biber links und der dritte dunkelbraune Biber rechts steht oder umgekehrt, denn nach der mittleren Kreuzung schwimmt sowieso der hellbraune Biber nach links und der dunkelbraune Biber nach rechts.

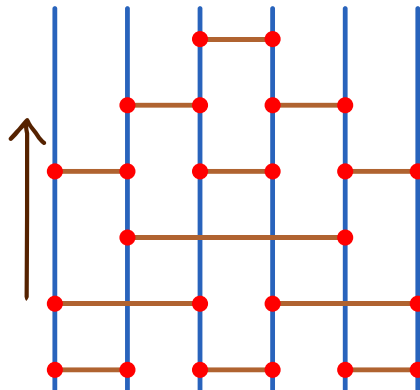
Dies ist Informatik!

Das Kanalsystem der Biber stellt zusammen mit der Regel, wer links und wer rechts schwimmt, ein Teil eines *Sortiernetzes* dar. In einem Sortiernetz wandern Daten entlang einer Linie (die Kanäle in dieser Aufgabe) und bei jeder Verbindung (die Kreuzungen in dieser Aufgabe) wird geprüft, ob getauscht werden soll oder nicht. Einen dunklen Biber kann man sich dann beispielsweise als die Zahl 0 und einen hellen Biber als die Zahl 1 vorstellen. Als Sortiernetz sieht das dann so aus:





Ein vollständiges und minimales Sortiernetz für diese Aufgabe sähe übrigens so aus, man sieht gut wie der Teil eines Sortiernetzes aus dieser Aufgabe dort integriert ist:



Sortiernetze sind dann besonders effizient, wenn man die Vergleiche parallel zueinander ausführen kann. Dafür sind optimale Sortiernetze für grössere Datenmengen schwer zu finden.

Verallgemeinernd kann man sich das Kanalsystem der Biber auch als ein System von Kabeln in einem Computernetz wie dem Internet vorstellen. Hier stellen die Kanäle direkte Kabelverbindungen zwischen zwei Routern, den Kreuzungen, dar. In der Regel sind in solchen Routern feste Routing-Tabellen einprogrammiert, mit deren Hilfe die Datenpakete in Richtung ihres Zieles verschickt werden.

Stichwörter und Webseiten

Sortiernetz, Computernetze, Router, Routing-Tabelle

- https://en.wikipedia.org/wiki/Sorting_network
- <http://www.inf.fh-flensburg.de/lang/algorithmen/sortieren/networks/optimal/optimal-sorting-networks.htm>
- <https://www.computernetworkingnotes.com/ccna-study-guide/basic-routing-concepts-and-protocols-explained.html>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Routing%23Routing_im_Internet
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Routingtabelle>

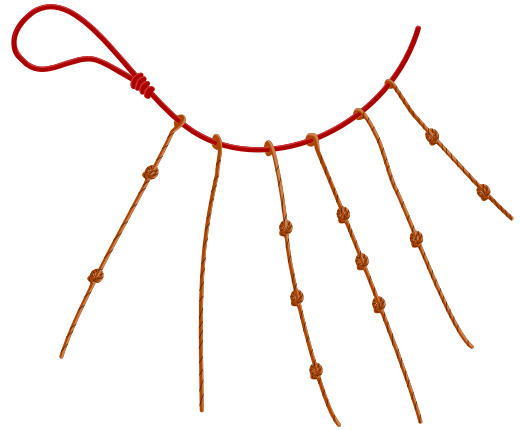




15. Quipu

Die Inka nutzten früher Knoten zur Nachrichtenübermittlung. An einer Hauptschnur hingen weitere Nebenschnüre, an denen Knoten angebracht wurden. Diese sogenannten Quipus waren gross und aufwendig herzustellen. Stell Dir vor, es soll eine vereinfachte Version der Quipus entwickelt werden. Die Bedingungen sind:

- An der Hauptschnur hängen immer gleich viele Nebenschnüre.
- Nebenschnüre unterscheiden sich lediglich durch die Anzahl der Knoten.
- Eine Nebenschnur hat 0, 1, 2 oder 3 Knoten.
- Die Reihenfolge der Nebenschnüre ist durch einen Knoten in der Hauptschnur festgelegt.
- Es sollen 30 eindeutig unterscheidbare Quipus für unterschiedliche Nachrichten möglich sein.



Wie viele Nebenschnüre hat die vereinfachte Version der Quipus mindestens unter diesen Bedingungen?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 8
- F) 10



Lösung

Die Antwort B) 3 ist korrekt.

Jedes der Nebenschnüre kann einen von 4 verschiedenen Werten (0, 1, 2 oder 3) speichern. Bei zwei Schnüren hätte man $4 \cdot 4 = 16$ mögliche Kombinationen, bei drei Schnüren $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$ mögliche Kombinationen und so weiter. Damit genügen drei Nebenschnüre, mehr Nebenschnüre würden der Bedingung widersprechen, dass es möglichst wenige Nebenschnüre sein sollen. Da die Reihenfolge der Werte durch den Knoten in der Hauptschnur festgelegt ist, muss man auch nicht darauf achten, dass man die Schnur in der einen oder in der anderen Richtung lesen könnte.

Dies ist Informatik!

Quipus wurden tatsächlich von den Inka in Südamerika genutzt. Zur Buchhaltung und Steuererhebung wurden graue Quipus verwendet. Mit Hilfe gefärbter Schnüre konnten, so nimmt man an, bis zu 95 verschiedene Silben kodiert werden, und so konnte Schriftverkehr stattfinden. Im Gegensatz zu der einfachen Variante wie in dieser Aufgabe gab es zudem noch unterschiedliche Arten von Knoten und in einigen Fällen Unterschnüre, die an den Nebenschnüren angeknötet waren.

Das Beispiel der Aufgabe ist eine vereinfachte Variante. Da die Reihenfolge durch den Knoten in der Hauptschnur festgelegt ist, ergeben die einzelnen Werte (0, 1, 2 oder 3) ein *Stellenwertsystem*, in diesem Fall mit der Basis 4. Stellenwertsysteme sind weit verbreitet: in der Regel wird das 10er-Stellenwertsystem verwendet, der Computer nutzt das 2er-Stellenwertsystem (auch *Binärzahlen* genannt). In den Anfängen der Computer gab es auch Versuche, Computer zu bauen, die auf dem *Ternärsystem* mit der Basis 3 (dort als -1 , 0 und $+1$ interpretiert) basieren. Mit einem Stellenwertsystem der Basis b kann man bei n Stellen genau b^n verschiedene Werte speichern. Ein Byte (8 Bits, die jeweils 0 oder 1 sein können) kann so $2^8 = 256$ verschiedene Werte speichern (von 0 bis 255), das Quipu dieser Aufgabe $4^3 = 64$ verschiedene Werte.

Für die Inka hätte zum Speichern der Werte von 1 bis 30 übrigens eine einzige Nebenschnur ausgereicht. Sie nutzten ebenfalls ein 10er-Stellenwertsystem wie wir beim Schreiben von Zahlen, einfach mit verschiedenen Knoten auf einer Schnur. So wäre die Einerstelle unter anderem mit einem mehrfach getörnten Überhandknoten und die Zehnerstelle durch die entsprechende Anzahl Stopperknoten kodiert worden wäre. Allerdings hätten sie dazu bis zu 4 Knoten gebraucht und dann auch noch verschiedenartige.

Stichwörter und Webseiten

Quipu, Stellenwertsystem

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Quipu>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Mehrfacher_%C3%9Cberhandknoten
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Stopperknoten>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Stellenwertsystem>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Tern%C3%A4rer_Computer



A. Aufgabenautoren

| | | |
|--|---|---|
|  Tony René Andersen |  Alisher Ikramov |  Nol Premasathian |
|  Michelle Barnett |  Thomas Ioannou |  J.P. Pretti |
|  Michael Barot |  Takeharu Ishizuka |  Andrea Schrijvers |
|  Wilfried Baumann |  Anna Laura John |  Eljakim Schrijvers |
|  Linda Bergsveinsdóttir |  Mile Jovanov |  Humberto Sermeno |
|  Daniela Bezáková |  Injoo Kim |  Vipul Shah |
|  Laura Braun |  Jihye Kim |  Daigo Shirai |
|  Mony Chanroath |  Mária Kiss |  Taras Shpot |
|  Marios Choudary |  Sophie Koh |  Jacqueline Staub |
|  Anton Chukhnov |  Dennis Komm |  Nikolaos Stratis |
|  Kris Coolsaet |  Bohdan Kudrenko |  Maciej M. Sysło |
|  Allira Crowe |  Regula Lacher |  Bundit Thanasopon |
|  Christian Datzko |  Inggriani Liem |  Peter Tomcsányi |
|  Maria Suyana Datzko |  Judith Lin |  Nicole Trachsler |
|  Sarah Estrella Datzko |  Samart Moodleah |  Jiří Vaníček |
|  Susanne Datzko |  Madhavan Mukund |  Márton Visnovitz |
|  Lanping Deng |  Tom Naughton |  Florentina Voboril |
|  Olivier Ens |  Pia Niemelä |  Michael Weigend |
|  Gerald Futschek |  Tomohiro Nishida |  Jing-Jing Yang |
|  Sonali Gogate |  Zsuzsa Pluhár |  Xing Yang |
|  Martin Guggisberg |  Wolfgang Pohl |  Khairul A. Mohamad Zaki |
|  Juraj Hromkovič |  Sergei Pozdniakov | |



B. Sponsoring: Wettbewerb 2019

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.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“ miteinbezogen.

RoboRobo ist genial und ermöglicht ein gemeinsames Lern-Erlebnis!



<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/>



Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Wirtschaft und Arbeit

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.



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

OXOcard: Spielend programmieren lernen

OXON



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

Diartis AG

Diartis entwickelt und vertreibt Softwarelösungen für das Fallmanagement.



<https://educatec.ch/>
educaTEC

Wir sind MINT-Experten. Seit unserer Gründung 2004 verfolgen wir das Ziel, Technik und ingenieurwissenschaftliches Denken in öffentlichen und privaten Schulen der Schweiz zu fördern. In Kombination mit kompetenter Beratung und Unterstützung offerieren wir Lehrkräften innovative Lehrmaterialien von weltweit führenden Herstellern sowie Lernkonzepte für den MINT-Bereich und verwandte Fächer.



<http://senarclens.com/>
Senarclens Leu & Partner



<http://www.abz.inf.ethz.ch/>

Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht der ETH Zürich.



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

Haute école pédagogique du canton de Vaud



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

Pädagogische Hochschule Luzern



<https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/ph>

Pädagogische Hochschule FHNW

Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana



<http://www.supsi.ch/home/supsi.html>

La Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (SUPSI)



<https://www.zhdk.ch/>

Zürcher Hochschule der Künste



C. 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 auf Facebook:

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

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SV!A

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischer vereinfürinformatikind
erausbildung//sociétésuissepourl'infor
matique dans l'enseignement//societàsviz
zera per l'informatica nell'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.