



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

Aufgaben und Lösungen 2015 Schuljahre 11-13

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

Herausgeber

Ivo Blöchliger, Christian Datzko, Hanspeter Erni

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SV!A

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatik und
ausbildung // société suisse de l'informa-
tique dans l'enseignement // società sviz-
zera per l'informatica nell'insegnamento



Mitarbeit Informatik-Biber 2015

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

Herzlichen Dank an:

Valentina Dagiene: Bebras.org

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

Gerald Futschek: Oesterreichische Computer Gesellschaft, Österreich

Zsuzsa Pluhár: ELTE Informatikai Kar, Ungarn

Eljakim Schrijvers: Eljakim Information Technology bv, Niederlande

Roman Hartmann: hartmannGestaltung (Flyer Informatik-Biber Schweiz)

Christoph Frei: Chragokyberneticks (Logo Informatik-Biber Schweiz)

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

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

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

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



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA

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

HASLERSTIFTUNG

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

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

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



Vorwort

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

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

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

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

Der Informatik-Biber 2015 wurde in fünf Altersgruppen durchgeführt:

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

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

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

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

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

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

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



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

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

Für weitere Informationen:


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

Informatik-Biber

Hanspeter Erni

biber@informatik-biber.ch

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

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



Inhaltsverzeichnis

Mitarbeit Informatik-Biber 2015	ii
Vorwort	iii
Inhaltsverzeichnis	v
Aufgaben	1
1 Stapelrechner 7/8 schwierig, 9/10 mittel, 11-13 leicht	1
2 Welches Wort? 7/8 schwierig, 11-13 leicht	3
3 Schnäppchen 9/10 leicht, 11-13 leicht	5
4 Stellas Sterne 9/10 mittel, 11-13 leicht	7
5 Freunde-Fotos 9/10 schwierig, 11-13 mittel	9
6 Schüsselfabrik 9/10 schwierig, 11-13 mittel	11
7 Wörtli-Gnusch 9/10 schwierig, 11-13 mittel	13
8 Piratenjagd 9/10 schwierig, 11-13 schwierig	15
9 Weitergeben erlaubt? 11-13 leicht	18
10 Das Feuerwerk 11-13 mittel	20
11 Der Magier 11-13 mittel	23
12 Fleissiger Biber 11-13 schwierig	25
13 Rückseite 11-13 schwierig	27
14 RAID 11-13 schwierig	29
15 Stern-Mobiles 11-13 schwierig	31
Aufgabenautoren	33
Sponsoring: Wettbewerb 2015	34
Weiterführende Angebote	37



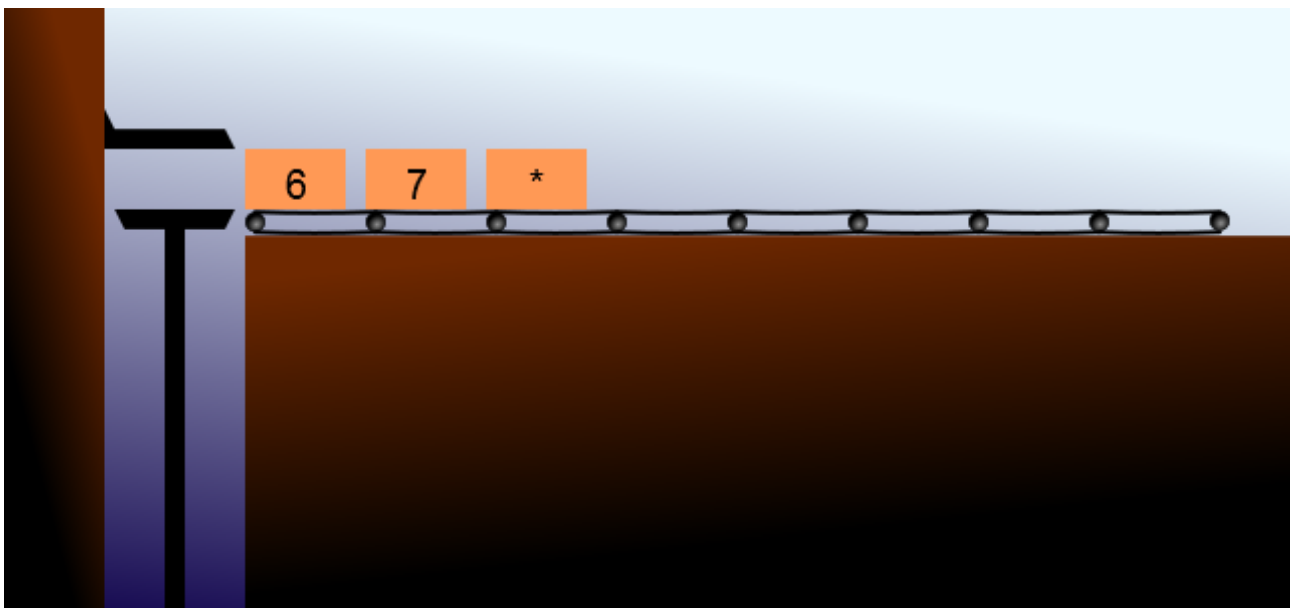
1 Stapelrechner

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

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

Hier einige Beispiele:

- Die Rechnung $2 + 3$ wird für den Stapelrechner so beschrieben: 2 3 +
- Die Rechnung $10 - 2$ wird so beschrieben: 10 2 -
- Die Rechnung $5 * 2 + 3$ wird so beschrieben: 5 2 * 3 +
- Die Rechnung $5 + 2 * 3$ wird so beschrieben: 5 2 3 * +
- Die Rechnung $(8 - 2) * (3 + 4)$ wird so beschrieben: 8 2 - 3 4 + *



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

Gib die Beschreibung ein: _____

Lösung

4 8 3 + * 2 - ist richtig.

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



3/4
-

5/6
-

7/8
schwierig

9/10
mittel

11-13
leicht

Aber auch die folgenden Beschreibungen werden akzeptiert:

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

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

Dies ist Informatik!

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

Webseiten und Stichwörter

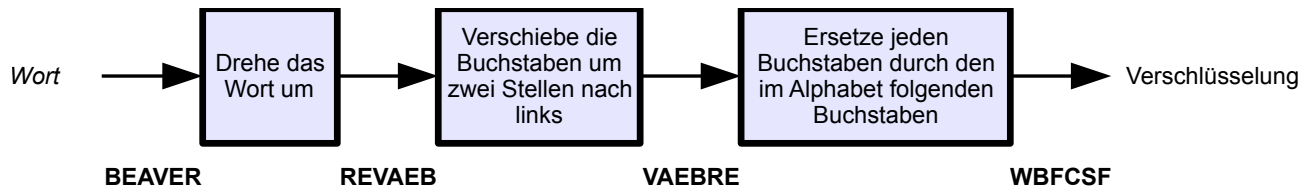
Postfix-Notation, Umgekehrte polnische Notation

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



2 Welches Wort?

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



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

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

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

Lösung

Antwort C) ist richtig:

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

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

Wir wenden diese Entschlüsselungsschritte auf „PMGEP“ an:

PMGEP → OLFDO → DOOLF → FLOOD

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

Es ist aber in diesem Fall auch möglich, auf direkterem Weg die richtige Antwort zu bestimmen: PMGEP ist unter anderem durch eine Verschiebung von Buchstaben entstanden. Im ursprünglichen Wort müssen also zwei gleiche Buchstaben aufeinander folgen. Das ist nur bei FLOOD der Fall.

Dies ist Informatik!

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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

schwierig

-

leicht

Welches Wort?



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

Webseiten und Stichwörter

Algorithmen, Kryptographie, Verschlüsselung, Flussdiagramm

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



3 Schnäppchen

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

Sehr geehrter Interessent,

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

Mit freundlichen Grüßen

Francis

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

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

Lösung

Die richtige Antwort ist D).

Antwort A) stellt richtig fest, dass die Ausweiskopie nicht beweist, ob die Person „Francis“ die angebotene Wohnung besitzt oder ob es die Person „Francis“ überhaupt gibt. Dafür sind die Grafikeditoren inzwischen zu gut.

Antwort B) stellt richtig fest, dass das von Francis vorgeschlagene Verfahren lückenhaft ist und Edgar keinerlei Sicherheiten bietet, ob die Gegenseite sich daran hält.

Antwort C) stellt richtig fest, dass im Geschäftsverkehr ein gewisser Formalismus und gegenseitiges Informieren notwendig und üblich sind, um wechselseitig Vertrauen aufzubauen.

Antwort D) geht falsch von der Annahme aus, dass etwas zuverlässig sei, nur weil es teuer kommt.

Dies ist Informatik!

Damit ein Geschäft über das Internet zustande kommen kann, muss man etwas riskieren und der Gegenseite Vertrauen schenken. Aber natürlich nicht blindes Vertrauen.



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

-

leicht

leicht

Schnäppchen 

Bevor man ein Geschäft abschliesst, sollte man das Auftreten und die Aussagen der Gegenseite kritisch abklopfen. Hält sie sich an die üblichen Formalitäten? Wird Entscheidungsdruck ausgeübt? Gibt es eine Kontaktmöglichkeit in der realen Welt? Werden überprüfbare Informationen angegeben? Werden Sicherheiten angeboten?

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

Webseiten und Stichwörter

Identität, Online-Überweisung, Internetgeschäft

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



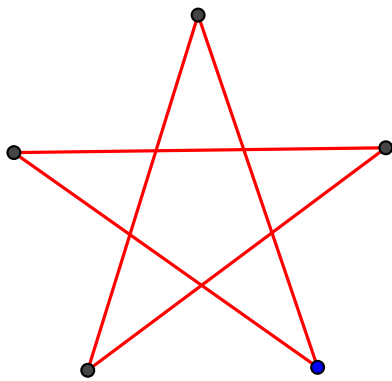
4 Stellas Sterne

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

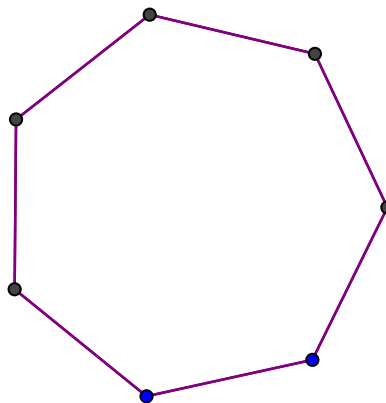
- Die erste Zahl gibt die Anzahl der Spitzen an.
- Die zweite Zahl legt fest, ob Verbindungslinien immer zur nächsten Spitze gezeichnet werden (dann ist es eine 1) oder zur zweitnächsten (dann ist es eine 2) usw.

Hier siehst du einige von Stellas Sternen:

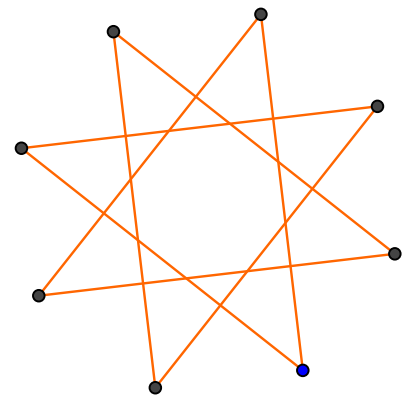
5:2



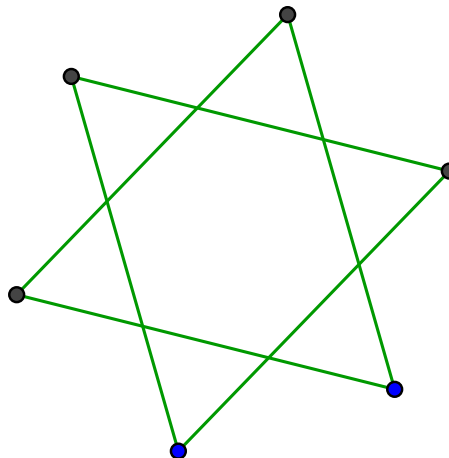
7:1



8:3



Wie würde Stella diesen Stern beschreiben?



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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

-

mittel

leicht

Lösung

Antwort B) ist richtig: 6:2. Der Stern hat sechs Spitzen, daher „6“. Die Verbindungslinien führen immer zur übernächsten Spitze, das heisst zu jeder zweiten, daher „2“.

Dies ist Informatik!

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

Webseiten und Stichwörter

Sternpolygon, Schläfli-Symbol, Vektorgraphik

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

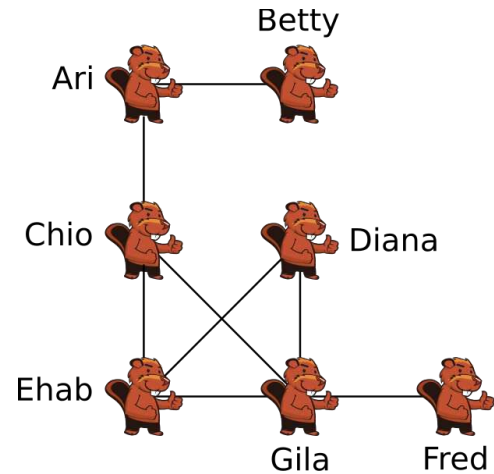


5 Freunde-Fotos

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

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

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



Wessen Ferienfoto können die meisten anderen Biber sehen?

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

Lösung

Die richtige Antwort ist Chio.

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

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

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



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

Dies ist Informatik!

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

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

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

Webseiten und Stichwörter

Soziales Netz, Graphentheorie

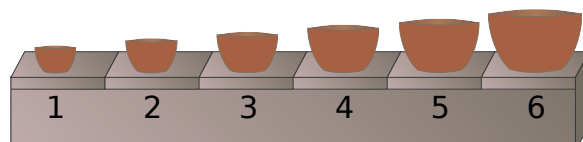
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Soziales_Netzwerk_\(Soziologie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Soziales_Netzwerk_(Soziologie))
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Online-Community>



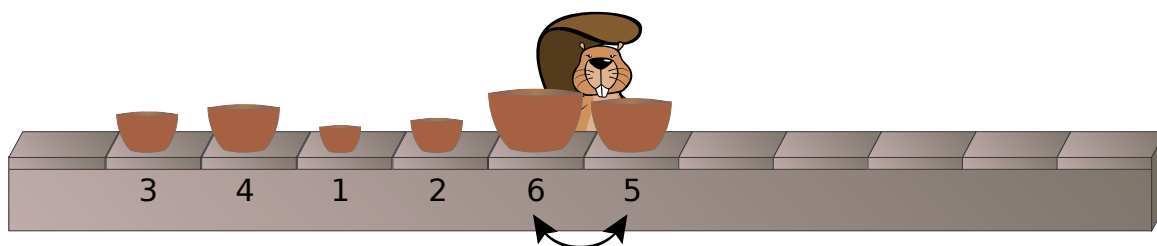
6 Schüsselfabrik

In einer Fabrik werden Schlüssel-Sets gefertigt, die aus 6 Schüsseln unterschiedlicher Grösse bestehen. Die Produktionsmaschine stellt die Schüsseln eines Sets direkt hintereinander auf ein Fließband, jedoch in beliebiger Reihenfolge.

Ein Set muss fürs Verpacken aber in dieser richtigen Reihenfolge auf dem Fließband stehen:



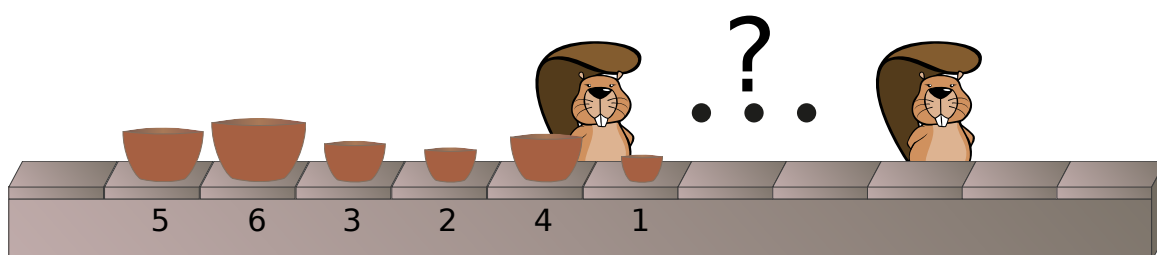
Am Fließband stehen Arbeiter, um die Sets zu sortieren, also in die richtige Reihenfolge zu bringen. Ein einzelner Arbeiter vertauscht zwei nebeneinander stehende Schüsseln, wenn sie falsch auf dem Fließband stehen.



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

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

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



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

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

Lösung

Die richtige Antwort ist 4.

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



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

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

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

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

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

Dies ist Informatik!

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

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

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

Webseiten und Stichwörter

Bubblesort, Sortierverfahren

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



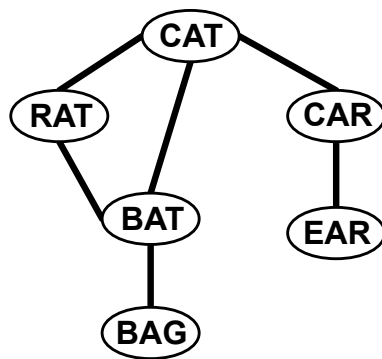
7 Wörtli-Gnusch

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

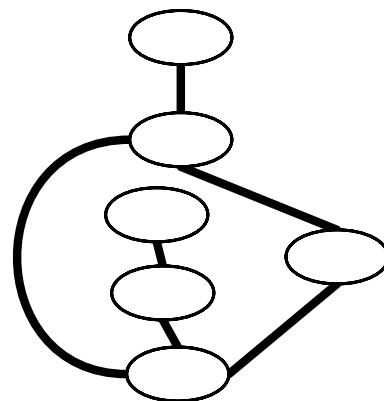
Dann ging er ins Haus. Gerade noch rechtzeitig! Denn nun zog ein Regensturm über das Haus.

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

Vor dem Regensturm



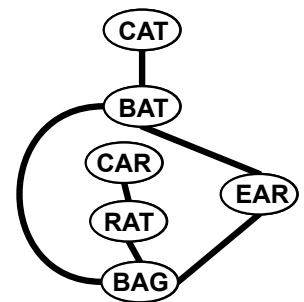
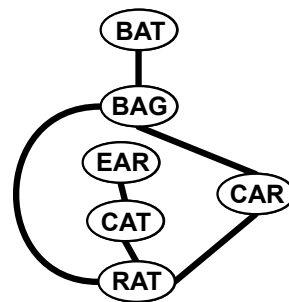
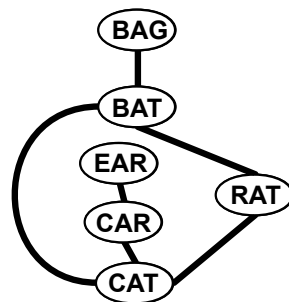
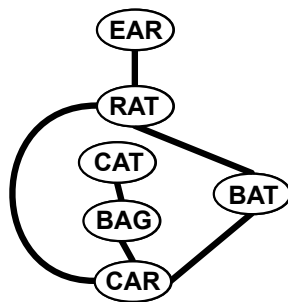
Nach dem Regensturm



Aber an den Verbindungen konnte Thomas die Plastikkarten wiedererkennen.

Welche Wörter standen auf welchen Plastikkarten?

- A) B) C) D)



Lösung

Die richtige Antwort ist B).

Dies ist einer von mehreren Lösungswegen:

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

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

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

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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

-

schwierig

mittel

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

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

Dies ist Informatik!

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

Nach der Verwirbelung sieht das System zwar optisch anders aus, aber seine Struktur ist immer noch dieselbe: Es hat die gleiche Anzahl Karten und keine Verbindung wurde geändert. Zwei Graphen mit einer auf diese Weise gleichen Struktur nennt man zueinander isomorph.

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

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

Webseiten und Stichwörter

Strukturen, Graph, Isomorphie

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

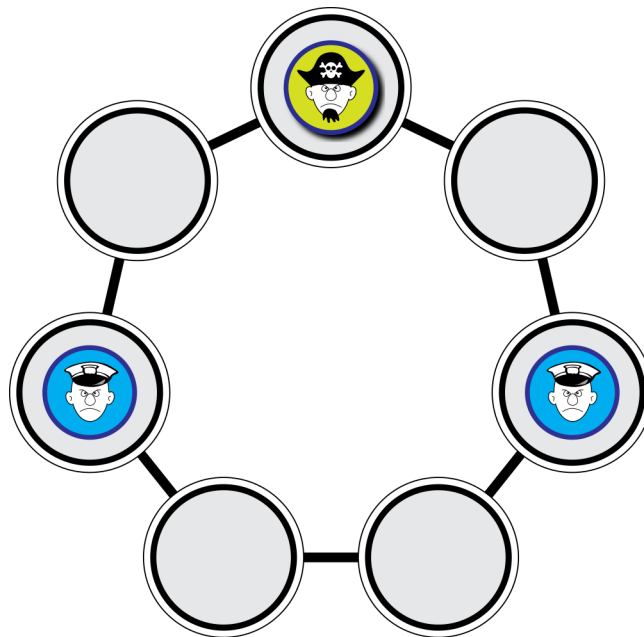


8 Piratenjagd

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

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

Das Spiel beginnt in der Situation, die das Bild zeigt – aber die Polizei ist am Zug.



Nimm an, dass der Pirat keine Fehler macht.

Hat die Polizei dann eine Chance zu gewinnen?

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

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

Lösung

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

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



3/4

5/6

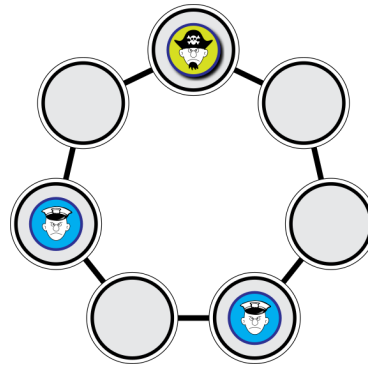
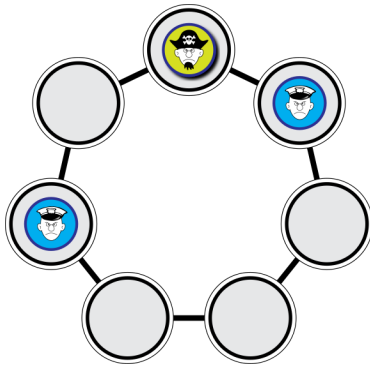
7/8

9/10

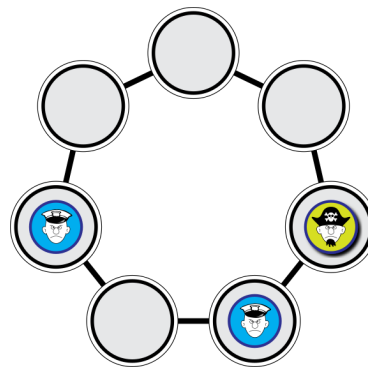
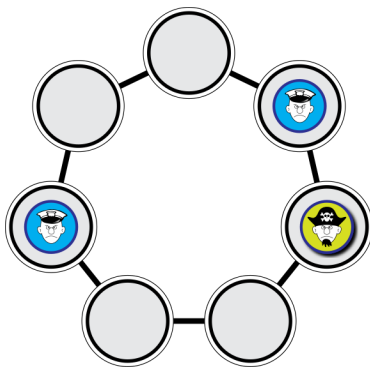
11-13

-
-
-
schwierig schwierig

gezwungen? Einer der Polizisten muss sich um ein Feld bewegt haben, nach oben oder unten. Nehmen wir an, es war der rechte Polizist; weil das Spielfeld symmetrisch ist, ist das keine Einschränkung. Vor dem Zug war das Spiel dann in einer der folgenden Situationen:



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



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

Dies ist Informatik!

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

Webseiten und Stichwörter

Graphentheorie, Brettspiele, Minimaxalgorithmus



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



9 Weitergeben erlaubt?

Die Lehrerin sucht im Internet einen Text für den Unterricht. Sie findet einen passenden Text, der ist aber mit einer Nutzungs-Erlaubnis (CC BY-ND) und einer Autorenangabe versehen.



„CC“ bedeutet „Creative Commons License“. Diese Lizenz erlaubt das allgemeine Benutzen und Weitergeben des Textes, aber nur unter den dabei aufgeführten Einschränkungen.

Die Einschränkung „BY“ bedeutet, dass bei einer Weitergabe des Textes der ursprüngliche Autor angegeben werden muss.

Die Einschränkung „ND“ bedeutet, dass der Text nur unverändert weitergegeben werden darf.

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

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

Lösung

Die richtige Antwort ist C).

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

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

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

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

Dies ist Informatik!

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



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

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

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

Webseiten und Stichwörter

Creative Commons, Benutzerrechte, Ethik

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



10 Das Feuerwerk

Zwei befreundete Biber leben in ihren Burgen durch einen grossen Wald getrennt.

Sie senden sich abends Nachrichten, indem sie Feuerwerksraketen nacheinander in den Himmel schiessen.

Jede Nachricht ist eine Reihe von Wörtern.

Jedes Wort ist durch eine Abfolge von Raketen codiert.

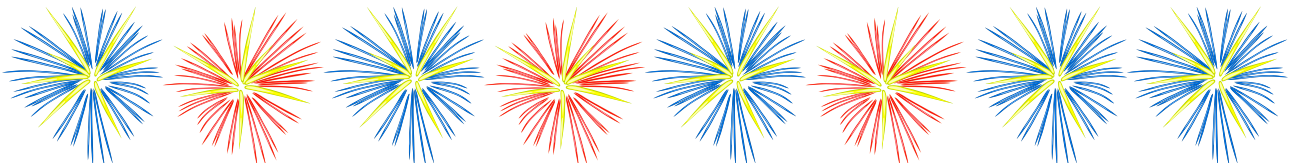
Sie benutzen nur fünf verschiedene Wörter (siehe Tabelle).

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



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

Wie viele verschiedene Bedeutungen könnte dieses Feuerwerk haben?



Gib die Anzahl hier ein: _____

Lösung

Die Antwort 4 ist richtig.

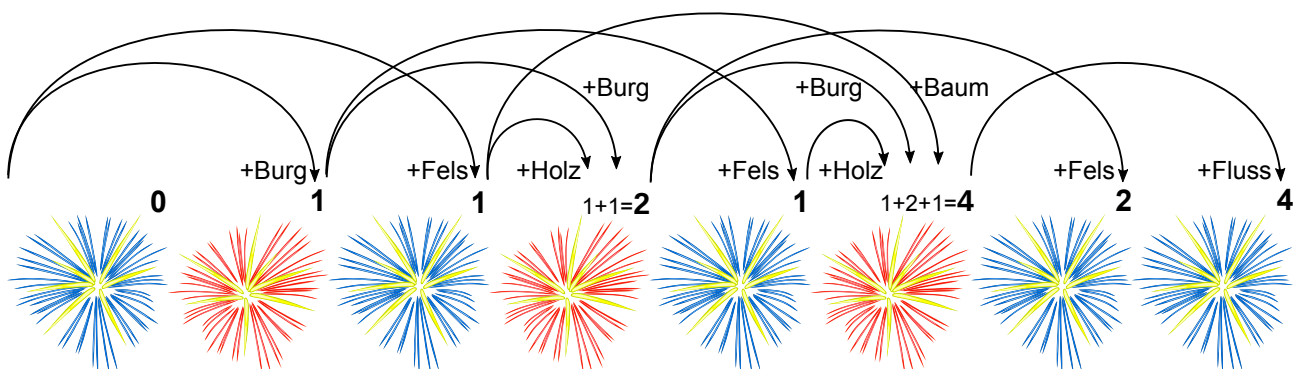
Die Nachricht kann diese Bedeutungen haben:

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

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



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



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

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

Dies ist Informatik!

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

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

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

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

Dann gäbe es keine mehrdeutigen Nachrichten und trotzdem eine gewisse Raketen-Sparsamkeit. Ein Beispiel wäre: HOLZ = 01, BURG = 10, FLUSS = 11, BAUM = 000, FELS = 001.



Webseiten und Stichwörter

Codierung, Präfixcode, Datenkompression

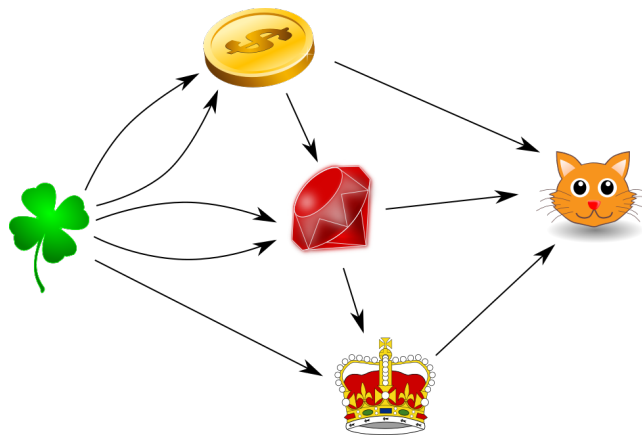
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%A4fixcode>



11 Der Magier

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

- Aus zwei Kleeblättern wird eine Münze erschaffen.
- Aus einer Münze und zwei Kleeblättern wird ein Edelstein erschaffen.
- Aus einem Edelstein und einem Kleeblatt wird eine Krone erschaffen.
- Aus einer Münze, einem Edelstein und einer Krone wird ein Kätzchen erschaffen.



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

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

Lösung

Die richtige Antwort ist 11.

Für 1 Münze werden 2 Kleeblätter verbraucht.

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

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

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

Dies ist Informatik!

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

Mit Graphen kann man viele Strukturen modellieren. Bei einem Stammbaum stellt jeder Knoten ein Familienmitglied und jeder Pfeil eine Verwandtschaftsbeziehung dar (üblicherweise: Eltern-Kind). In



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

Webseiten und Stichwörter

Graph, Multigraph

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



12 Fleissiger Biber

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



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

Welche Anweisung er jeweils ausführt, hängt erstens davon ab, ob der Behälter, vor dem er steht, „leer“ oder „voll“ ist. Und zweitens von Gumps Stimmung – die ist entweder „easy“ oder „cool“. Eine Anweisung sagt Gump, sich zum nächsten Behälter „links“ oder „rechts“ zu bewegen und „easy“ oder „cool“ zu sein – oder mit der Arbeit zu „STOPPEN“. Wenn Gump weiss, was er zu tun hat, schaut er sich noch den Behälter an, vor dem er steht. Ist der „leer“, macht er ihn „voll“, bevor er sich gemäss der Anweisung bewegt.

Alan hat die Anweisungen in eine Tabelle geschrieben:

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

Gump startet in der Stimmung „easy“.

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

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

Lösung

Die Anzahl 4 ist richtig:

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

Das Arbeitsprotokoll von Gump sieht so aus:

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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

schwierig

Fleissiger Biber



Dies ist Informatik!

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

Webseiten und Stichwörter

Turingmaschine, Algorithmen

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



13 Rückseite

Dein Freund Aristo hat Spielkarten mitgebracht. Auf der einen Seite jeder Karte ist ein Buchstabe und auf der anderen Seite ist eine Zahl. Aristo behauptet: Wenn auf der einen Seite einer Karte ein Vokal ist, dann ist auf der anderen Seite eine gerade Zahl.

Aristo legt vier Karten vor Dir hin. Du weißt, dass E ein Vokal, V ein Konsonant, 2 gerade und 7 ungerade sind. Aber weißt Du auch, ob Aristo die Wahrheit gesagt hat? Du willst seine Behauptung sicher überprüfen.

Welche Karten musst Du dazu unbedingt umdrehen?



Lösung

So ist es richtig:



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

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

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

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

Dies ist Informatik!

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

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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

schwierig

Rückseite



Webseiten und Stichwörter

Programmieren, Logik, Aussagenlogik, Implikation

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



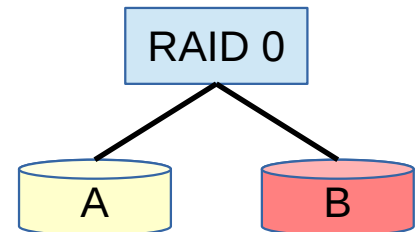
14 RAID

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

RAID 0:

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

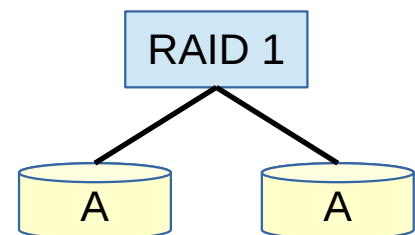
Dieses Bild zeigt ein RAID 0 mit zwei Festplatten:



RAID 1:

Die Daten werden auf mehreren Festplatten im RAID so gespeichert, dass die Inhalte dieser Festplatten immer gleich sind. Die Speicherkapazität ist dann zwar nicht so hoch. Dafür ist die Datensicherheit umso höher, je mehr Kopien im RAID gespeichert sind.

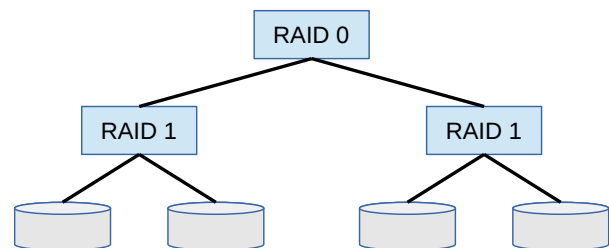
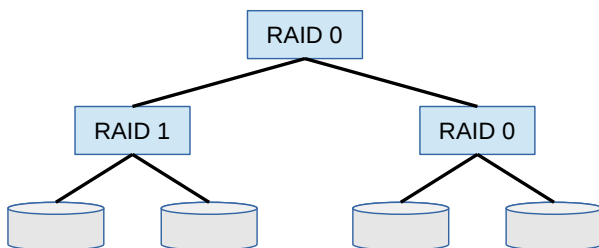
Dieses Bild zeigt ein RAID 1 mit zwei Festplatten:



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

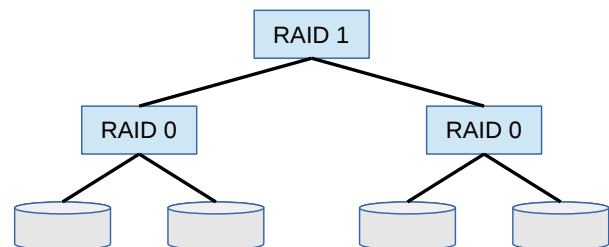
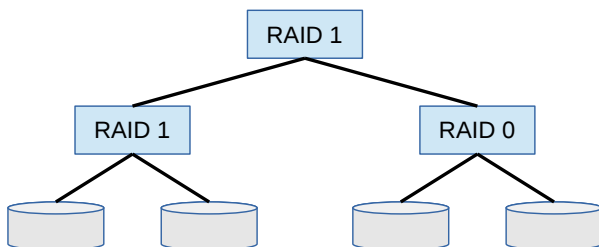
A)

B)



C)

D)



Lösung

Antwort C) ist richtig:

Beim RAID C) sind die Daten auf drei Festplatten gespeichert, zweimal im Raid 1 unten links, einmal im Raid 0 unten rechts. Wenn beliebige zwei dieser Festplatten kaputt gehen, bleibt stets noch eine Datenkopie heil.



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

-

-

-

schwierig

RAID 

Beim RAID A) und beim RAID B) gehen Daten verloren, wenn die zwei Festplatten des RAID 1 links unten kaputt gehen. Im RAID 0 rechts unten gibt es davon keine Kopien.

Beim RAID D) gehen Daten verloren, wenn eine der Festplatten des RAID 0 links unten und eine des RAID 0 rechts unten kaputt geht.

Dies ist Informatik!

Mit Hilfe der vorgestellten RAID-Technologie kann man einerseits die Datensicherheit (RAID 1) erhöhen oder die Zugriffe auf die gespeicherten Daten beschleunigen (RAID 0). Ein RAID kann entweder in Software vom Betriebssystem verwaltet werden (Software-RAID), oder direkt in Hardware (RAID-Controller).

Webseiten und Stichwörter

Speichertechnologie, Festplatte, Datensicherheit

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



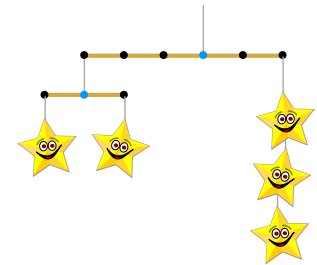
15 Stern-Mobiles

Stern-Mobiles sind kunstvolle Gebilde aus Fäden, Stäben und Sternen. An einem Faden kann eine Anzahl von Sternen hängen; oder ein Stab, an dessen beiden Enden jeweils wieder ein Stern-Mobile hängt.

Das Bild zeigt ein einfaches Stern-Mobile. Mit Zahlen und Klammern kann man es so beschreiben:

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

Die Zahlen geben an: entweder die Abstände der Stab-Enden zum Faden, an dem der Stab hängt, oder eine Anzahl an Sternen. Die Klammern geben die Struktur des Stern-Mobiles an.



Welches der folgenden Stern-Mobiles kann man so beschreiben:

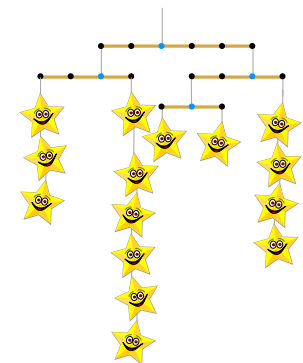
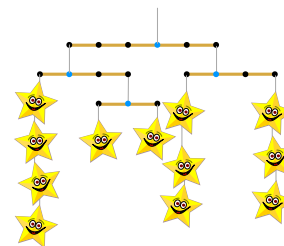
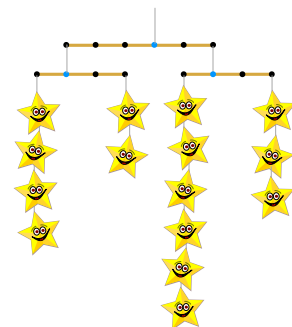
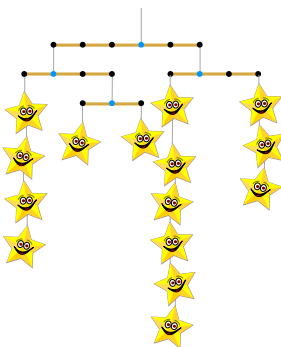
$$(-3 (-1 4) (2 (-1 1) (1 1))) (2 (-1 6) (2 3))$$

A)

B)

C)

D)



Lösung

A) ist die richtige Antwort.

Aus dem Beispiel und seiner Beschreibung kann man Folgendes erkennen:

- Ein Klammerpaar mit zwei Zahlen ($A S$) beschreibt einen Faden mit Sternen: A ist der Abstand zum Aufhängefaden des Stabs, an dem der Faden mit Sternen hängt. S ist die Anzahl der Sterne. Der rechte Teil der Beispielbeschreibung $(2 3)$ bedeutet also, dass mit Abstand 2 nach rechts vom Aufhängefaden ein einfaches Stern-Mobile mit 3 Sternen hängt.
- Alle anderen Klammerpaare haben drei Bestandteile: $(A M1 M2)$. A gibt wie oben den Abstand zum Aufhängefaden des Stabs an, an dem ein Stern-Mobile aufgehängt ist. $M1$ und $M2$ beschreiben die Teil-Mobiles, die am Stab des Stern-Mobiles aufgehängt sind. Der linke Teil der Beispielbeschreibung $(-3 (-1 1) (1 1))$ bedeutet also, dass mit Abstand 3 vom Aufhängefaden (und zwar nach links, deshalb -3) ein Stern-Mobile hängt, an dessen Stab wiederum zwei einfache Stern-Mobiles hängen.
- Die Klammerpaare in der Beschreibung eines Stern-Mobiles sind von links nach rechts so angeordnet wie die Teil-Mobiles, die am Stab des Stern-Mobiles hängen.



Die Beschreibung aus der Frage

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

bedeutet also:

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

Das ist genau Mobile A).

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

Bei Mobile C) gibt es keinen Faden mit 6 Sternen.

Bei Mobile D) ist alles spiegelverkehrt.

Dies ist Informatik!

Ein Stern-Mobile hat eine interessante Struktur: An jedem Stab hängen nämlich stets wieder (etwas kleinere) Stern-Mobiles. Dabei ist ein Faden mit einem oder mehreren Sternen auch ein (ganz einfaches) Stern-Mobile. Ein Stern-Mobile ist also: entweder (a) ein Faden mit einigen Sternen oder (b) ein Faden mit einem Stab, an dessen Enden je ein Stern-Mobile hängt.

Diese *Definition* benennt Stern-Mobiles als mögliche Bestandteile eines Stern-Mobiles. Strukturen, die kleinere Exemplare des gleichen Strukturtyps als Bestandteil haben, nennt man rekursiv. In der Computerprogrammierung können rekursive Strukturen mit sehr kurzen Programmen bearbeitet werden. Die Programme haben dabei eine ähnlich rekursive Programmstruktur wie die rekursive Definition der Strukturen: Sie bearbeiten entweder den Basisfall (bei den Stern-Mobiles: Faden mit Sternen) oder rufen sich selbst auf, um Teilstrukturen zu bearbeiten, die nicht dem Basisfall entsprechen.

Webseiten und Stichwörter

Rekursion, Rekursive Definition, Rekursive Struktur, Rekursives Programm

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



	Ahmad Nubli Muhammad, Malaysia		Andreas Athanasiadis, Österreich
	Andrej Blaho, Slowakei		Arnheiður Guðmundsdóttir, Island
	Barabara Müllner, Österreich		Bartosz Bieganski, Polen
	Bernd Kurzmann, Österreich		Christian Datzko, Schweiz
	Dan Lessner, Tschechische Republik		Elisabeth Oberhauser, Österreich
	Elma Rudzīte, Lettland		Greg Lee, Taiwan
	Gerald Futschek, Österreich		Hans-Werner Hein, Deutschland
	Hanspeter Erni, Schweiz		Ilya Posov, Russische Föderation
	Ivo Blöchliger, Schweiz		J.P. Pretti, Kanada
	Janez Demšar, Slowenien		Jiří Vaníček, Tschechische Republik
	Julien Dupuis, Belgien		Khairul Anwar M. Zaki, Malaysia
	Kirsten Schlüter, Deutschland		Mattia Monga, Italien
	Michael Weigend, Deutschland		Mārtiņš Balodis, Lettland
	Peter Garscha, Österreich		Pär Söderhjelm, Schweden
	Roman Ledinsky, Österreich		Sarah Hobson, Australien
	Sergei Pozdniakov, Russische Föderation		Sher Minn Chong, Malaysia
	Wilfried Baumann, Österreich		Willem van der Vegt, Niederlande
	Wolfgang Pohl, Deutschland		Zsuzsa Pluhár, Ungarn



Sponsoring: Wettbewerb 2015

HASLERSTIFTUNG

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

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



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

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

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

RoboRobo ist genial und ermöglicht ein gemeinsames Lern-Erlebnis!



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

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

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



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

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



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



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.



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

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



PH LUZERN
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE

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



Weiterführende Angebote

Das Lehrmittel zum Informatik-Biber

Module

Verkehr – Optimieren

Musik – Komprimieren

Geheime Botschaften – Verschlüsseln

Internet – Routing

Apps

Auszeichnungssprachen

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

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

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

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



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

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



Der Informatik-Biber neu auf Facebook:

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

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SV!A

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

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

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

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