Fachhochschule Nordwestschweiz
Pädagogische Hochschule

Adventskalender ‹Knack den Code›

Türchen für Türchen informatisch denken

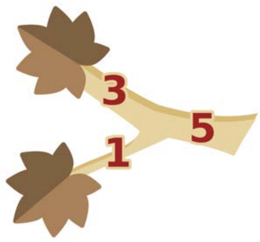
Zyklus 3

Bild erstellt mit dem Microsoft Image Creator und angepasst mit Adobe Firefly.

2. Dezember

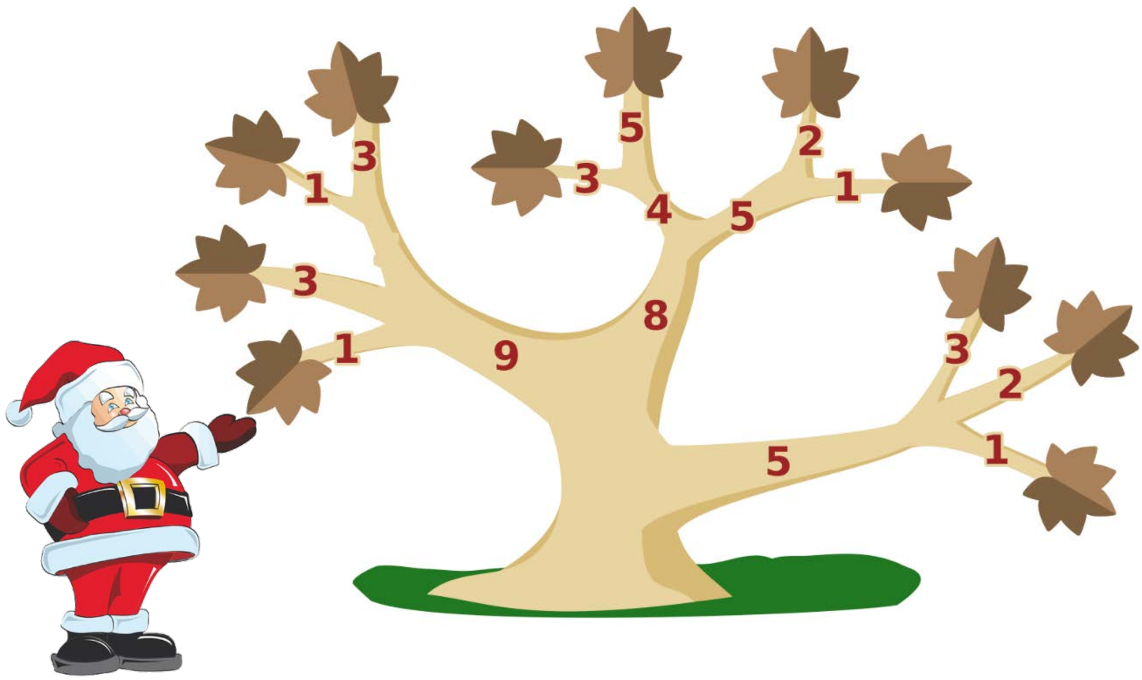
Der Samichlaus wohnt im tiefen Wald und pflegt die Bäume in der Nähe seines Hauses sorgfältig. Ein Baum ist leider krank, alle Blätter sind vertrocknet. Der Samichlaus will den Baum retten. Dazu muss er einige Äste absägen, so dass am Ende alle Blätter entfernt sind. Dann können neue Äste mit neuen Blättern wachsen. Der Samichlaus möchte so schnell wie möglich fertig sein.

Das Bild zeigt ein Beispiel:

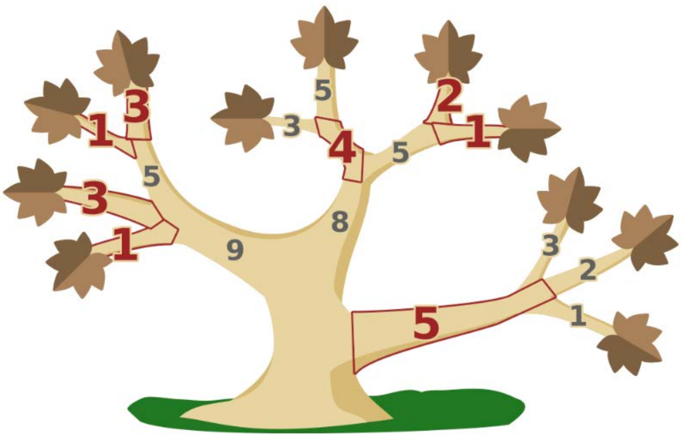


Um die beiden Blätter zu entfernen, kann der Samichlaus entweder die beiden Äste mit den Blättern absägen oder nur den einen Ast, von dem die beiden anderen abzweigen. Die Zahlen geben für jeden Ast an, wie lange das Absägen dauert. Der Samichlaus wird also die beiden Äste mit den Blättern absägen, da dies weniger lang dauert (4), als den ganzen Ast abzusägen (5). Unten siehst du den gesamten Baum.

Welche Äste wird der Samichlaus absägen müssen, um so schnell wie möglich fertig zu sein? Zeichne es ein.



Lösung:
So ist es richtig: Der Samichlaus sägt die rot markierten Äste ab, um so schnell wie möglich fertig zu sein:



Aber warum ist das so? Zunächst können wir ausrechnen, wie viel Zeit der Samichlaus benötigt, wenn er nur die Äste mit Blättern absägt – damit wäre er ja fertig:

1 + 3 + 1 + 3 + 3 + 5 + 2 + 1 + 3 + 2 + 1 = 25

Nun gehen wir in Richtung Stamm weiter und überlegen immer wieder neu, ob es schneller sein könnte, den Ast abzusägen, von dem die bisherigen Äste direkt oder indirekt abzweigen. Nach dem ersten solchen Schritt ergibt sich die folgende Rechnung (die Funktion «min» berechnet das Minimum ihrer Argumente):

$$
\begin{aligned}
& 1+3+\min(5,1+3) + \min(4,3+5) + \min(5,2+1) + \min(5,3+2+1) \\
&= 1 + 3 + (1 + 3) + 4 + (2 + 1) + 5 \\
&= 20
\end{aligned}
$$

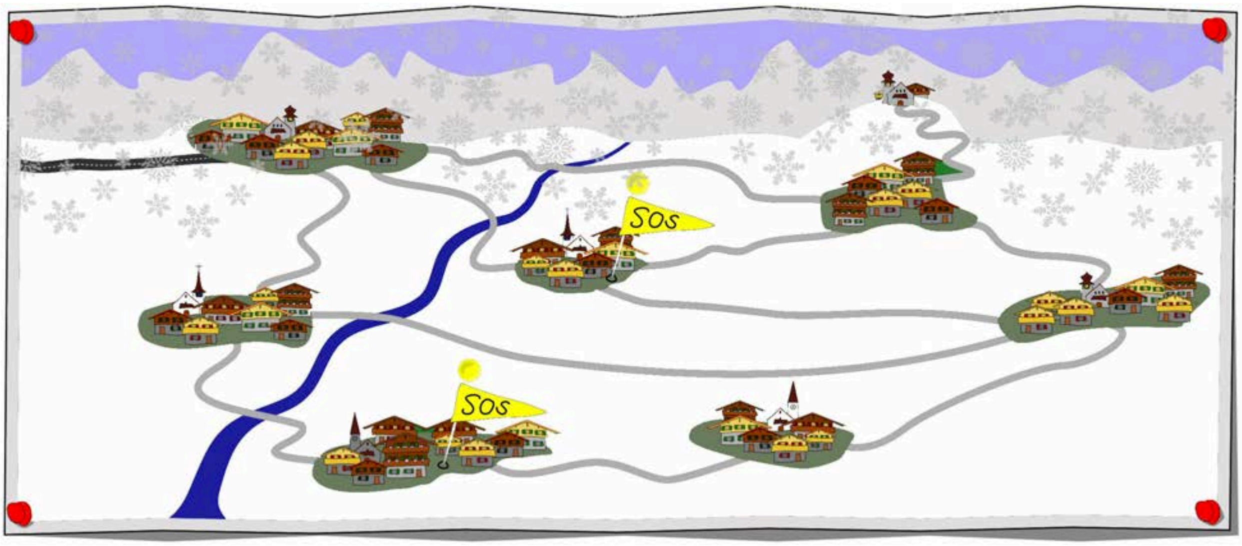
Dabei rechnen wir die Gesamtzeit zuerst noch nicht aus, damit wir besser sehen, welche Äste abzusägen sind. Nach dem nächsten Schritt sind wir schon am Stamm angekommen:

$$
\begin{aligned}
& \min(9,1+3+1+3) + \min(8,4+2+1)+5 \\
&= (1 + 3 + 1 + 3) + (4 + 2 + 1) + 5 \\
&= 20
\end{aligned}
$$

Schneller kann der Samichlaus nicht fertig sein.

3. Dezember

Einige Bergdörfer werden aus der grossen Stadt über folgendes Strassennetz versorgt:

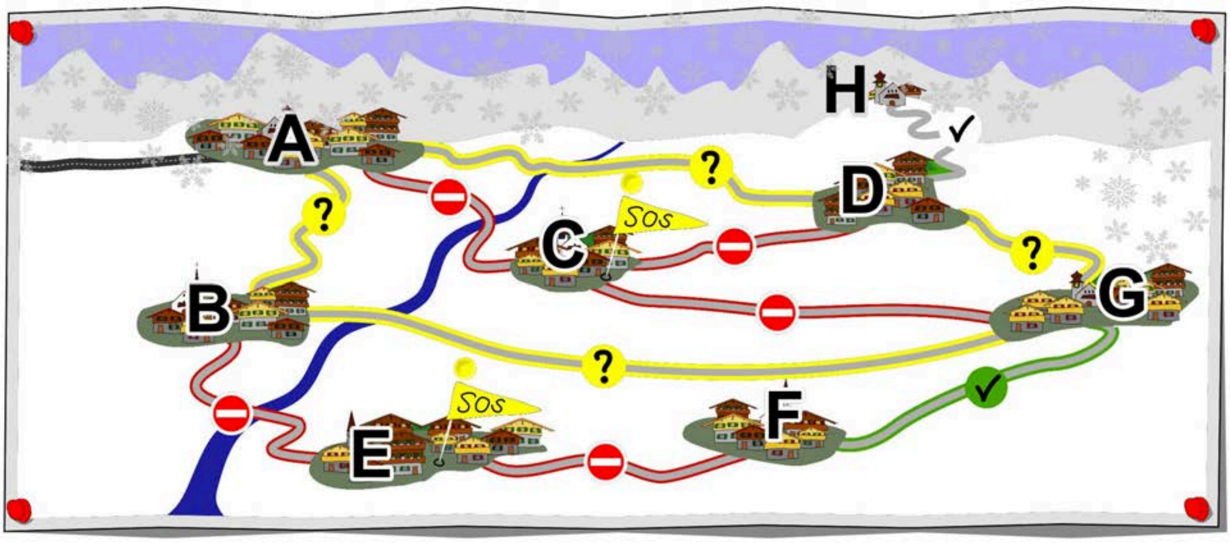


Nach einem starken Schneesturm melden mehrere Dörfer, dass diese nicht mehr erreichbar sind, nämlich jene mit den gelben SOS-Markierungen. Wir können daraus schliessen, dass einige Strassen blockiert sind.

Gib für jede Strasse zwischen den Dörfern in diesem Strassennetz an, ob
⛔ diese blockiert ist,
✅ befahrbar ist,
❓ oder ob wir nicht ohne weitere Informationen sagen können, ob die Straße befahrbar oder blockiert ist.

Lösung:

Die Karte zeigt, was wir über die Verbindungen im Strassennetz wissen:



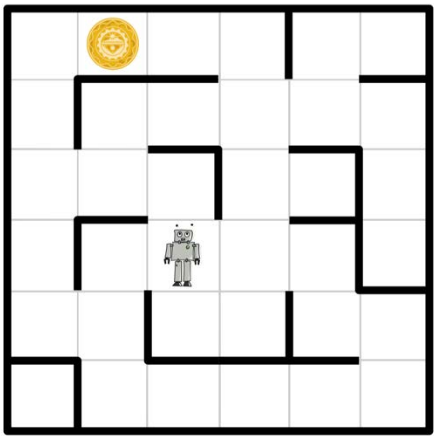
Wir beginnen mit dem Aufspüren der blockierten Strassen. Die zwei Strassen, die zu Dorf E führen, sind blockiert, da ansonsten Dorf E noch erreichbar wäre. Ebenso sind die drei Strassen zu Dorf C blockiert, da sonst Dorf C noch erreichbar wäre.

Als nächstes suchen wir die Strassen, die befahrbar sein müssen. Die Strasse zwischen Dorf G und F muss befahrbar sein, da ansonsten, aufgrund der blockierten Strasse zwischen Dorf F und E, das Dorf F nicht erreichbar wäre. Auch die Strasse zwischen der Kirche H und dem Dorf D muss befahrbar sein, da H erreichbar ist und nur über D erreicht werden kann.

Nun bleiben die nur möglicherweise befahrbaren Strassen übrig. Da die Dörfer B, G und D mehrfach mit dem Dorf A verbunden sind, können wir nicht sagen, welche der verbleibenden Strassen befahrbar sind. So könnte das Dorf B beispielsweise über Dorf A, aber auch Dorf G erreicht werden. Dasselbe gilt auch für Dorf D. Das Dorf G kann entweder über Dorf B oder D versorgt werden. Irgendeine der Strassen im Kreislauf A – B – G – D – A könnte also blockiert sein und diese 4 Dörfer könnten trotzdem alle erreichbar bleiben.

4. Dezember

Niko und Maurice haben ein neues Computerspiel geschenkt bekommen. Sie probieren es sofort aus. Im Spiel sind sie als Raumfahrer auf einem verlassenen Planeten gelandet. Auf ihren Tele-Brillen sehen sie rätselhafte Bilder. Sie folgen den Signalen und machen als Quelle einen Roboter aus.



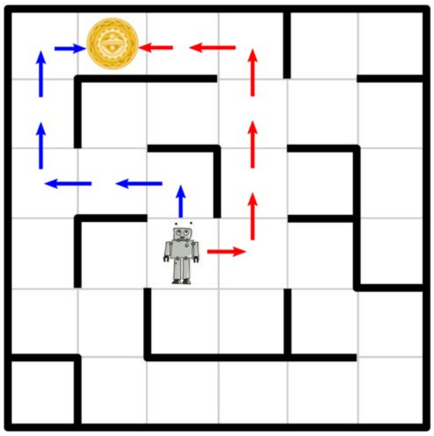
Der Roboter steht in einem Labyrinth, das die Raumfahrer von ihrer erhöhten Position gut überblicken und sendet offensichtlich Nahaufnahmen seiner Umgebung.
Das Labyrinth ist in Quadrate eingeteilt. In einem davon befindet sich der Roboter. In einem anderen Quadrat befindet sich ein unbekanntes Objekt. Die Raumfahrer würden den Roboter gerne zum Objekt steuern, um Nahaufnahmen davon zu sehen.

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

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

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

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

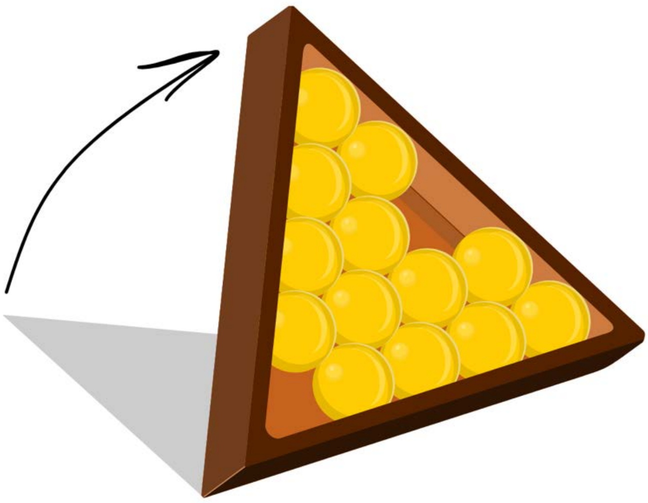


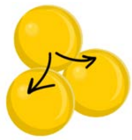
rechts, vor, vor, vor, links, links. Dazu passt keine der vier Textzeilen. Oder so (blaue Pfeile):

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

5. Dezember

Sandro und Ines spielen Billard. Beim Aufbau des Spiels ergibt sich folgende Situation: 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 ...

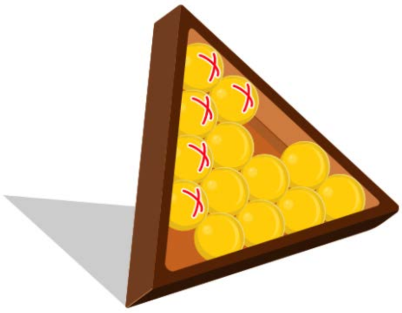
- ... die Kugel links unter ihr oder rechts unter ihr entfernt wurde
- ... oder die Kugel links unter ihr oder rechts unter ihr wackelig ist.

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

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

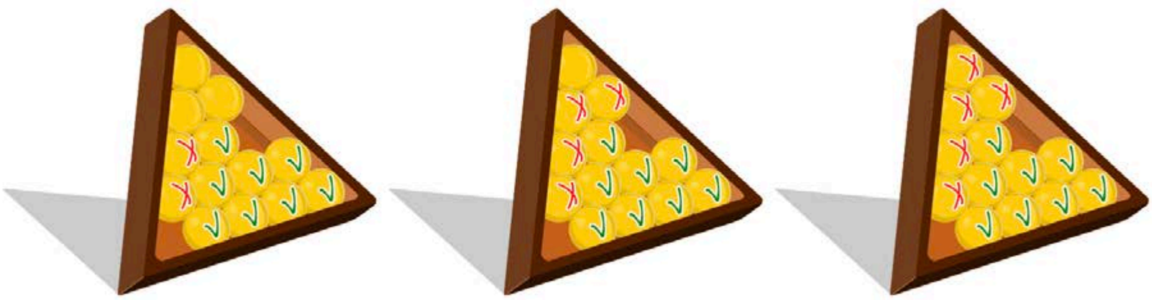
Lösung:

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



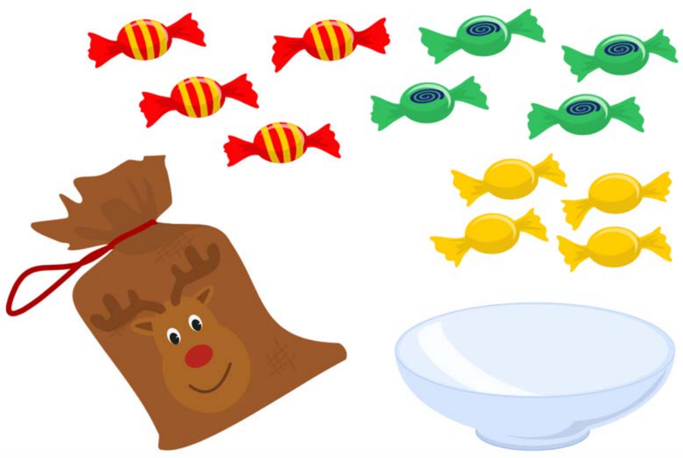
Am einfachsten überlegt man sich das von unten nach oben:

- 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.



6. Dezember

Petra hat heute ein Samichlaus-Säckchen gekriegt! Sie hat in diesem braunen Säckchen vier rote, vier grüne und vier gelbe Bonbons. Zudem hat sie eine leere Schale.



Petra und ihr Bruder Moritz spielen ein Spiel. Moritz darf während drei Runden ein Bonbon aus dem Sack ziehen. Für jedes gezogene Bonbon gelten folgende Regeln:

- Wenn 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.

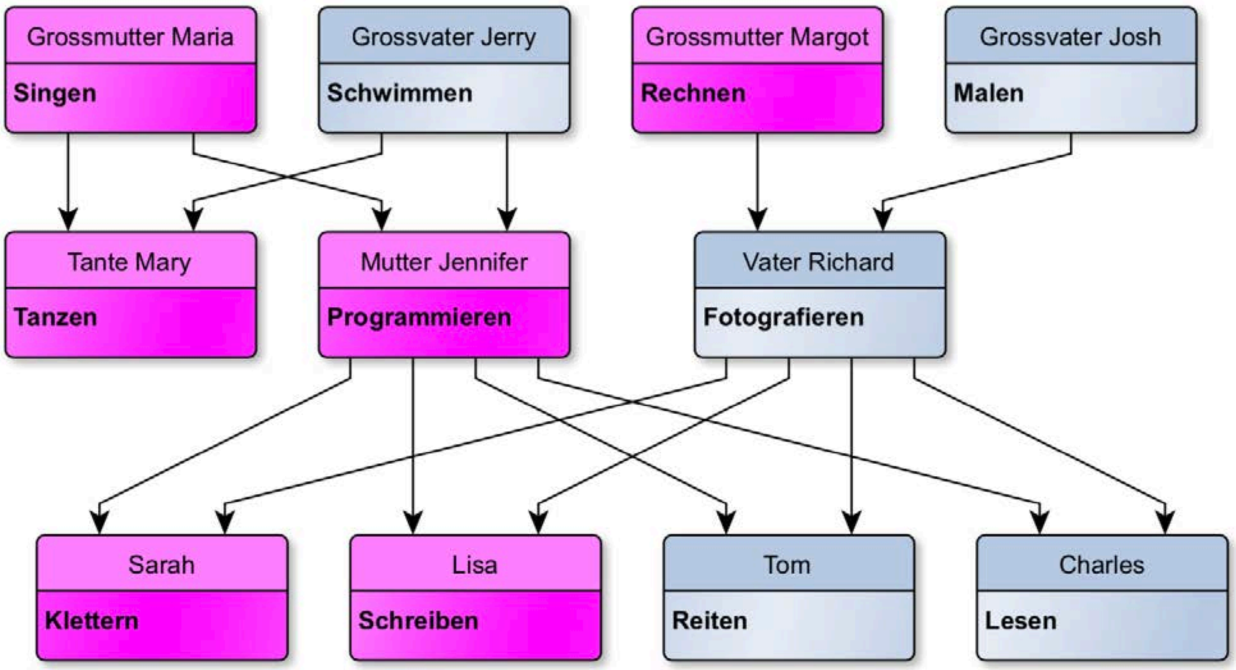
Für die restlichen drei Bonbons zieht Moritz im günstigsten Fall jeweils ein rotes Bonbon, die dann ebenfalls am Ende in der Schale liegen. Das macht dann insgesamt vier grüne und drei rote Bonbons, es liegen also sieben Bonbons in der Schale.

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.

9. Dezember

Am grossen Familienfest bemerkt Familie Meyer, dass jedes Familienmitglied besondere Fähigkeiten hat. Diese werden so vererbt, dass Töchter alle besonderen Fähigkeiten von ihren Müttern erben, während Söhne alle besonderen Fähigkeiten von ihren Vätern erben. Zusätzlich lernt jedes Mitglied eine neue besondere Fähigkeit. Die folgende Graphik zeigt die besonderen Fähigkeiten von Sarah, Lisa, Tom und Charles, sowie die besonderen Fähigkeiten ihrer Vorfahren.



Die Mutter Jennifer beispielsweise hat von Grossmutter Maria das Singen geerbt und neu das Programmieren gelernt. Diese beiden besonderen Fähigkeiten vererbt sie wiederum an Lisa, die zusätzlich neu das Schreiben lernt. Von ihrem Vater Richard oder ihren Grossvätern Josh und Jerry lernt Lisa nichts. Lisa kann also singen, programmieren und schreiben. Welche der folgenden Aussagen ist korrekt?

A) Sarah kann schreiben, programmieren und singen.
B) Tom erbt von seinem Grossvater Jerry die besondere Fähigkeit Schwimmen.
C) Tante Mary kann tanzen und schwimmen.
D) Tom kann reiten, malen und fotografieren.

Lösung:

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

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

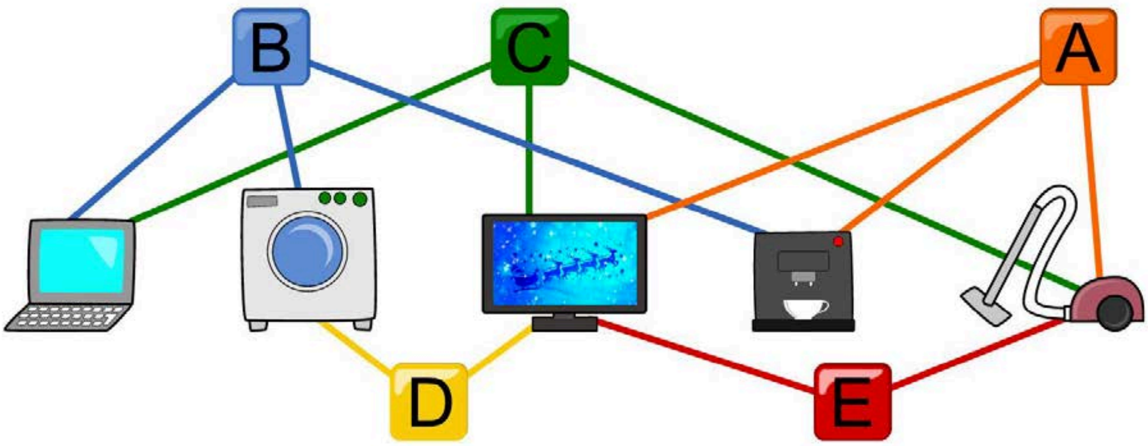
Antwort C) ist falsch, denn Tante Mary erbt nicht (als Tochter) die besondere Fähigkeit Schwimmen von ihrem Vater.

Antwort D) ist korrekt: Tom erbt das Malen von seinem Grossvater Josh über seinen Vater Richard, er erbt das Fotografieren von seinem Vater Richard und erlernt neu selbst das Reiten.

10. Dezember

Der Samichlaus wohnt in einem sehr alten Haus. Er besitzt trotzdem fünf elektrische Geräte (Computer, Waschmaschine, Fernseher, Kaffeemaschine und Staubsauger) und fünf Knöpfe (A, B, C, D und E) zum Ein- und Ausschalten. Die Verkabelung ist aber sehr veraltet und ungewöhnlich. Jeder Knopf ist mit mehreren Geräten verbunden, so wie im Bild unten gezeigt. Jedes Mal, wenn man einen Knopf drückt, schaltet er alle verbundenen Geräte um: Die ausgeschalteten werden eingeschaltet und die eingeschalteten werden ausgeschaltet.

Zu Beginn sind alle Geräte ausgeschaltet. Werden zum Beispiel die Knöpfe A, C und E gedrückt, so ist der Staubsauger eingeschaltet, denn durch den ersten Knopf wird er eingeschaltet, durch den zweiten dann ausgeschaltet und durch den dritten Knopf wieder eingeschaltet. Der Samichlaus möchte nach einem strengen Arbeitstag auf dem Sofa einen Weihnachtsfilm schauen und einen Kaffee geniessen. Welche Knöpfe muss er drücken, damit am Ende nur der Fernseher und die Kaffeemaschine eingeschaltet sind?



Lösung:

Wenn man die Schalter B, C, D, E drückt (in beliebiger Reihenfolge), dann werden nur der Fernseher und die Kaffeemaschine eingeschaltet.

Wir können auch systematisch herausfinden, wie man jedes Gerät einzeln ein- und ausschaltet. Wir beginnen mit zwei einfachen Kombinationen:

- A + E (das Drücken von A und E) kontrolliert die Kaffeemaschine alleine.
- C + E (das Drücken von C und E) kontrolliert den Computer alleine.

Als Nächstes beobachten wir, dass die Waschmaschine einzeln kontrolliert werden kann, indem man zuerst B drückt und sofort danach den Computer und die Kaffeemaschine wieder so umschaltet, wie sie zuvor waren, nämlich durch Drücken von A + E sowie C + E. Insgesamt wird die Waschmaschine also durch B + A + E + C + E einzeln kontrolliert. Hier kommt E doppelt vor. Zweimal denselben Schalter zu drücken, ist so, als hätte man ihn gar nicht gedrückt. Deshalb kann man die Waschmaschine auch mit B + A + C einzeln kontrollieren. Mit dieser Methode erhalten wir folgende Liste von Knopf-Kombinationen, um die einzelnen Geräte zu kontrollieren:

- Computer: C + E
- Kaffeemaschine: A + E
- Waschmaschine: A + B + C
- Fernseher: A + B + C + D
- Staubsauger: A + B + C + D + E

Um den Fernseher und die Kaffeemaschine einzuschalten, müssen wir daher A + B + C + D + A + E drücken, was sich zu B + C + D + E vereinfacht, da sich die beiden A gegenseitig aufheben.

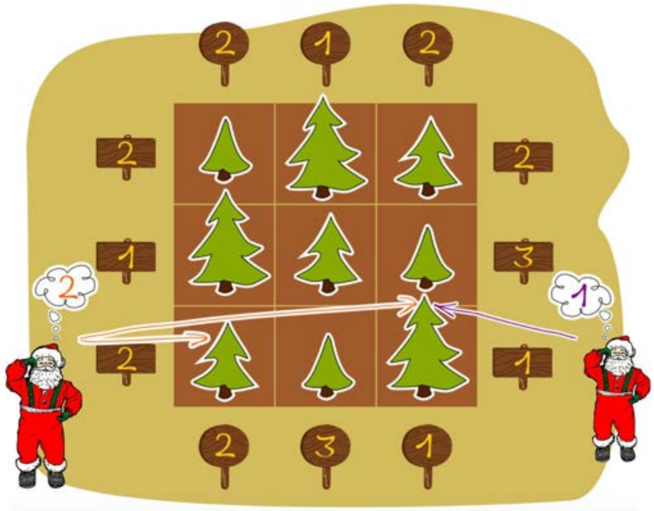
11. Dezember

In einer Gärtnerei pflanzen Weihnachtsmänner Tannen in Reihen. Die Tannen haben drei unterschiedliche Höhen:

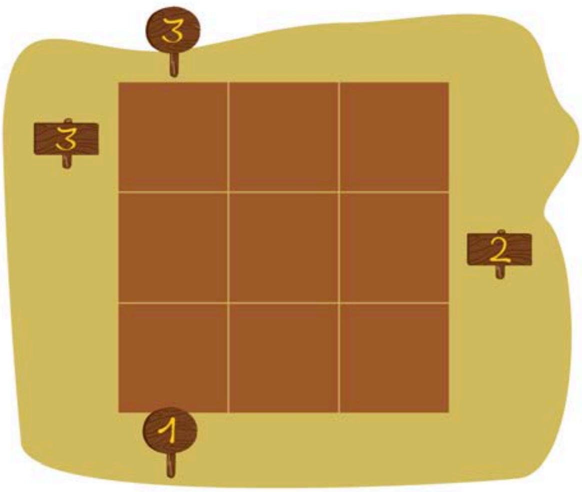
Höhe 1 , Höhe 2  und Höhe 3 

In jeder Reihe gibt es genau eine Tanne von jeder Höhe. Wenn sich die Weihnachtsmänner eine Tannenreihe von einem Ende her anschauen, dann können sie niedrigere Tannen, die hinter höheren Tannen versteckt sind, *nicht* sehen. Am Ende jeder Tannenreihe steht auf einem Schild, wie viele Tannen ein Weihnachtsmann von dieser Stelle sehen kann. Nun pflanzen die Weihnachtsmänner neun Tannen in ein 3×3-Feld, wie im Beispiel rechts. Dabei gelten folgende Regeln:

- In jeder Zeile (horizontalen Reihe) gibt es genau eine Tanne von jeder Höhe.
- In jeder Spalte (vertikalen Reihe) gibt es genau eine Tanne von jeder Höhe.
- Die Schilder mit der Anzahl sichtbarer Tannen stehen rund um das 3×3-Feld.

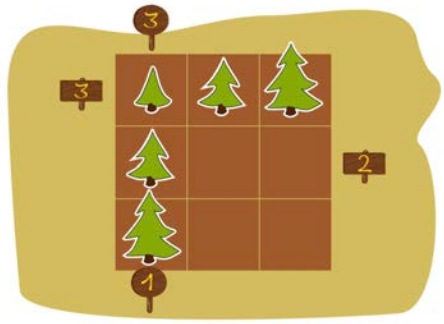


Verteile die Tannen auf die richtigen Felder.



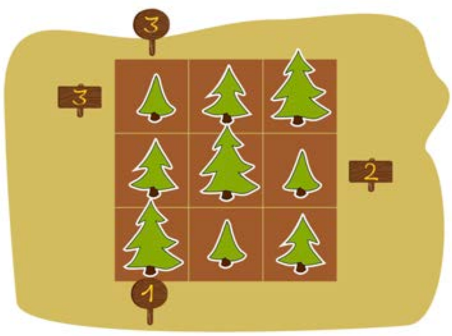
Lösung:

Im Feld zeigen zwei Schilder, dass von diesen Positionen drei Tannen gesehen werden können. Alle drei Tannen einer Reihe kann man nur sehen, wenn die Tannen so geordnet sind, dass ihre Höhe ansteigt, also von dieser Position weg. Damit sind die Spalte links und die oberste Zeile bestimmt:



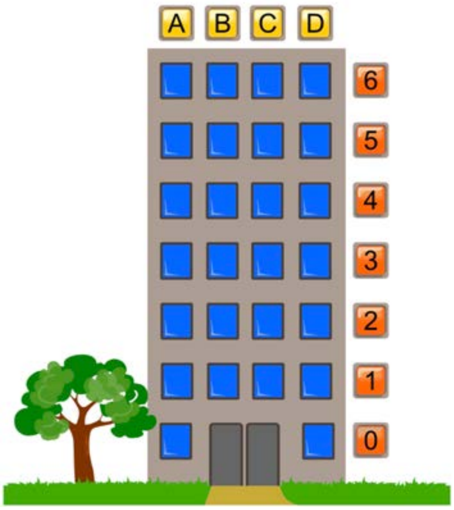
Das Schild rechts mit der 2 verlangt, dass von dort zwei Tannen sichtbar sind, also muss ganz in der Mitte eine Tanne der Höhe 3 sein und diese mittlere Zeile ist somit ( ), 3 ( ), 1 ( ).

Die weiteren Felder werden gemäss der «Sudoku»-Regel gefüllt, dass von jeder Höhe genau eine Tanne in jeder Reihe sein muss. In der Mitte der untersten Zeile muss eine Tanne der Höhe 1 ( ) stehen, weil in der mittleren Spalte die beiden anderen Höhen bereits vergeben sind. Ganz rechts unten muss schliesslich eine Tanne der Höhe 2 ( ) folgen, um die Reihe vollständig zu machen. Die vollständige Lösung sieht so aus:

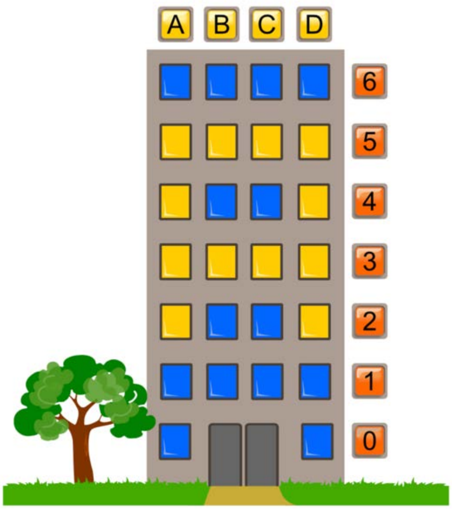


12. Dezember

Das neue Hochhaus in der Stadt hat eine zentrale Anlage zum Ein- und Ausschalten der Lichter. In der Weihnachtszeit soll eine besondere Belichtung eingestellt werden. Das Hochhaus hat 26 Fenster, hinter denen das Licht ein- und ausgeschaltet werden kann. Leider kann man aber nicht das Licht jedes Fensters einzeln ein- und ausschalten, sondern nur immer ein ganzes Stockwerk oder eine Fensterspalte.



Welche Stockwerke oder Fensterspalten musst du ein- bzw. ausschalten, so dass das Hochhaus am Ende wie auf der Abbildung rechts aussieht?



Lösung:

Die Aufgabe kann man am einfachsten lösen, indem man zunächst die Stockwerke 3 und 5 sowie die Fensterspalten A und D einschaltet und zuletzt die Stockwerke 6, 1 und 0 wieder ausschaltet. Natürlich gibt es noch viele andere Lösungen, die im Kern aber auf dieselbe Abfolge zurückgehen.

13. Dezember

Grossmutter Hanna will für das diesjährige Weihnachtsessen etwas Cooles auftischen, das den Grosskindern ausserordentlich schmeckt – hausgemachte Burger! Die Grosskinder sollen vor dem Essen allerdings dieses folgende Rätsel lösen:

Grossmutter hat sechs Zutaten (A, B, C, D, E und F) für die Burger bereitgelegt. 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?

A)	B)	C)	D)
			

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	

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

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

Burger	Buchstabe	Zutat
	A	
	D	

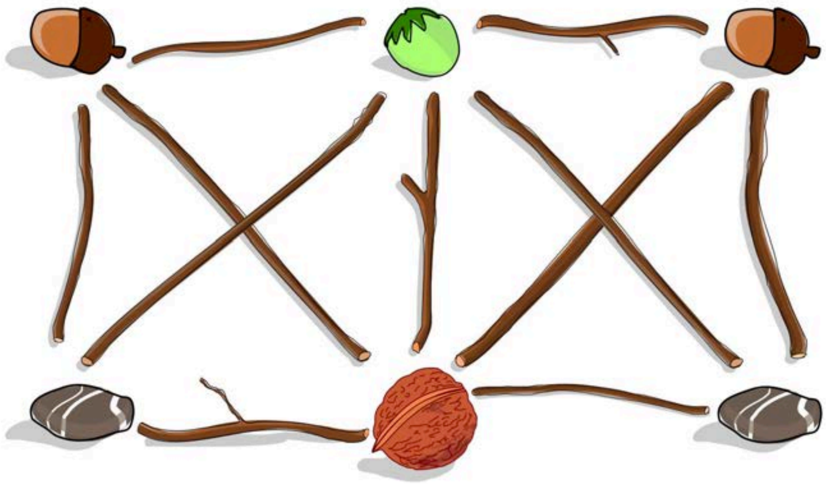
Daher muss der gesuchte Burger mit den Zutaten A, E und F aus diesen Zutaten bestehen:

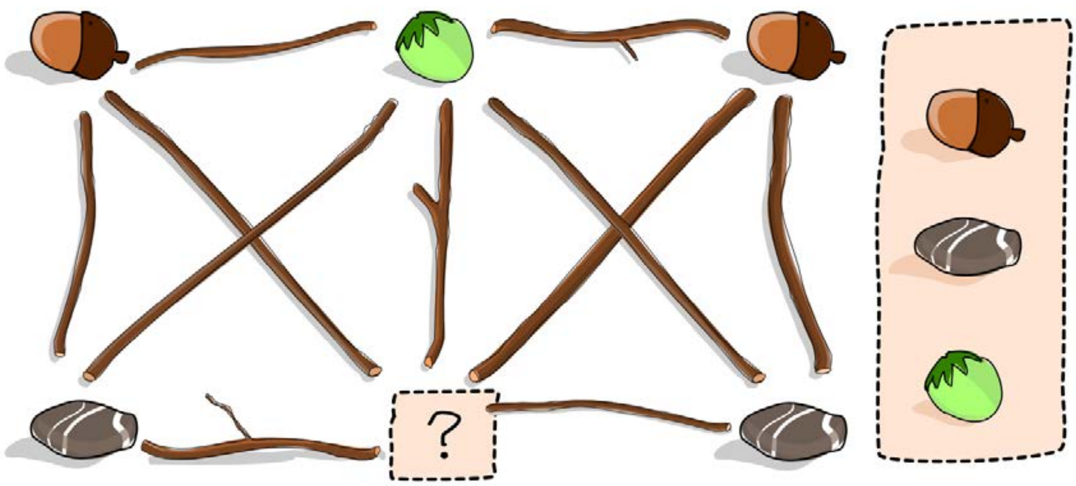
Burger A) ist also die richtige Antwort.

16. Dezember

Anja will im winterlichen Garten ein Kunstwerk schaffen und hat dafür verschiedene Sachen gesammelt: Mehrere Eicheln, Haselnüsse, Steine und eine Baumnuss. Sie legt einige der Sachen auf den Rasen. Danach legt Anja Äste zwischen diese Sachen. Dabei befolgt sie folgende Regel: Ein Ast darf nicht zwischen zwei gleichen Sachen liegen – zum Beispiel nicht zwischen zwei Eicheln. Hier ist das fertige Kunstwerk:

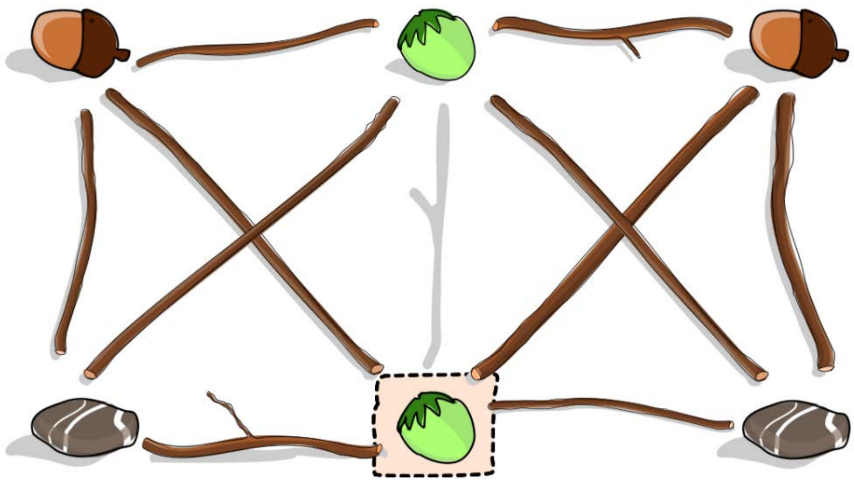


Während Anja weg ist, kommt ihr Bruder und isst die Baumnuss. Kannst du ihm helfen, die Tat zu verschleiern?
Platziere eine andere Sache an die Stelle der Baumnuss und entferne genau einen Ast. Am Ende soll Anjas Regel auch für das veränderte Kunstwerk gelten.



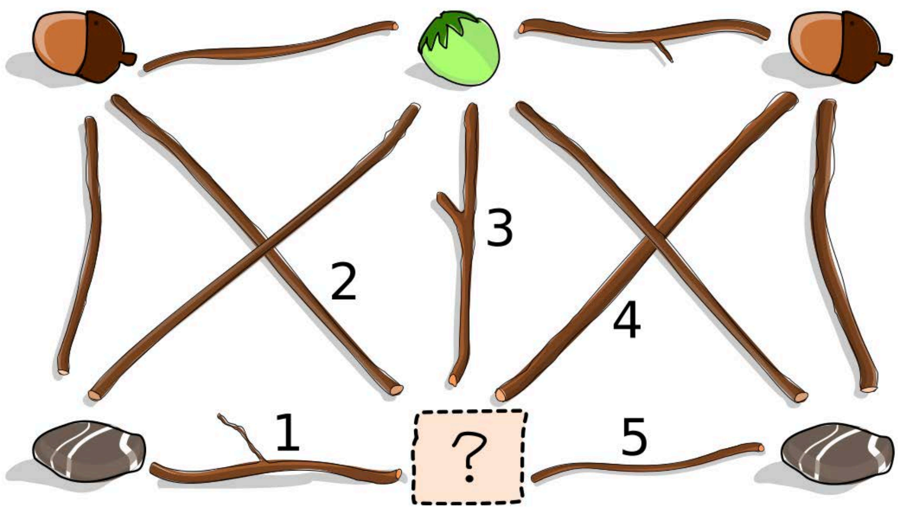
Lösung:

Wenn man die Baumnuss durch eine Haselnuss ersetzt, verletzt der Ast 3 in der Mitte Anjas Regel: Er liegt zwischen zwei gleichen Sachen, nämlich zwei Haselnüssen. Deshalb muss dieser Ast entfernt werden.



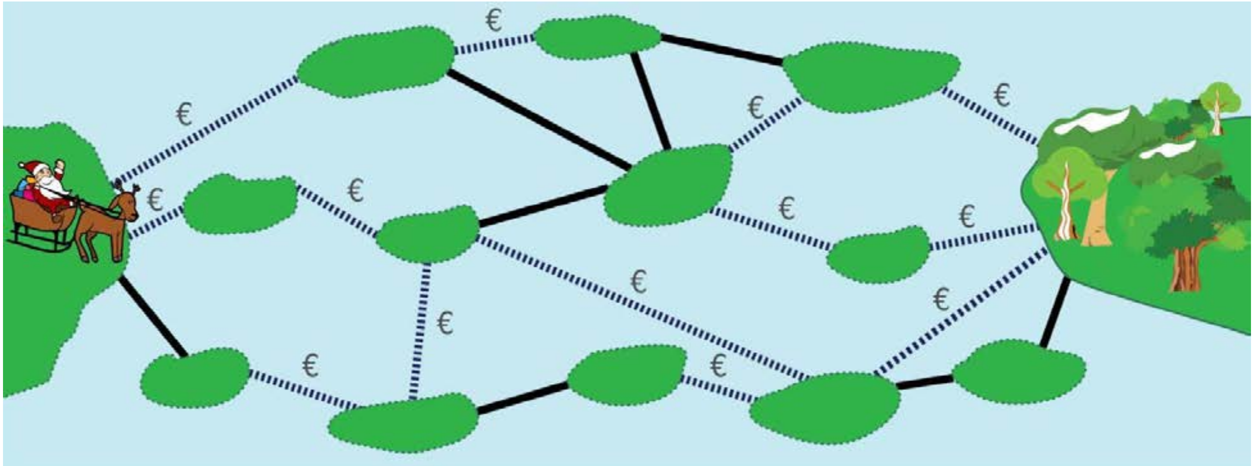
Bei den beiden anderen Möglichkeiten muss man mehr als einen Ast entfernen:

- Wird die Baumnuss durch eine Eichel ersetzt, muss man die Äste 2 und 4 entfernen.
- Wird die Baumnuss durch einen Stein ersetzt, muss man die Äste 1 und 5 entfernen.



17. Dezember

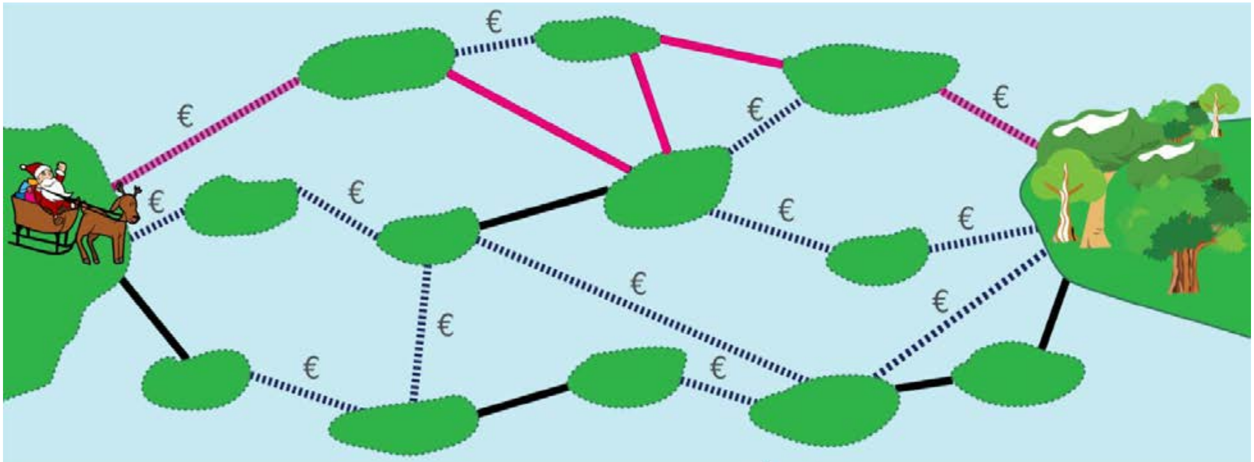
Die Inseln im See sind über öffentliche und private Brücken verbunden. Über eine private Brücke (gestrichelte Linie) zu gehen kostet eine Gebühr. Über eine öffentliche Brücke (durchgezogene Linie) zu gehen kostet nichts.



Der Weihnachtsmann muss mit seinem Rentier Geschenke ausliefern. Er muss von der linken grossen Insel zum Wald auf der rechten Insel gelangen. Er sucht einen Weg mit möglichst wenigen Brücken. Aber er ist knapp bei Kasse und kann sich nur Wege mit höchstens zwei privaten Brücken leisten. Wie viele Brücken hat der für ihn ideale Weg?

Lösung:

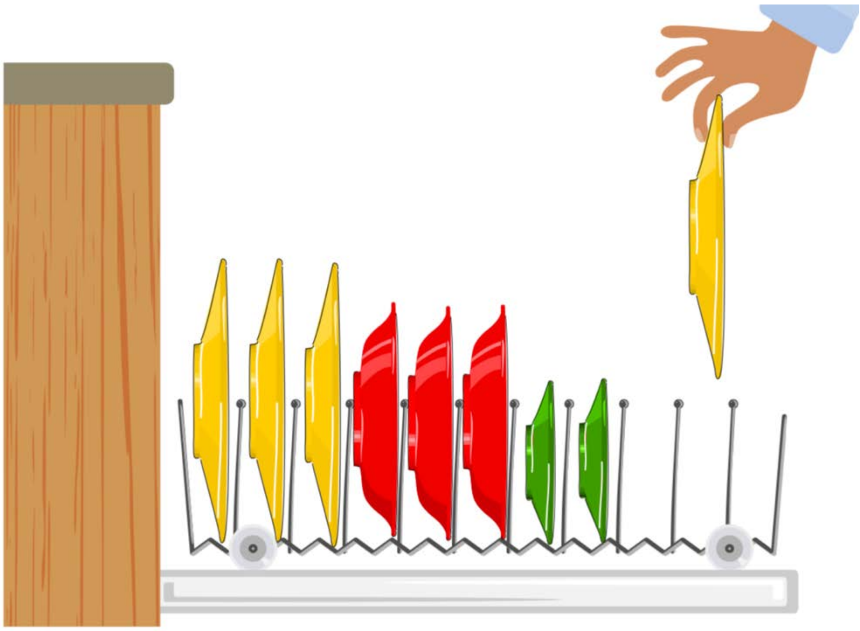
5 ist richtig! Es gibt keinen Weg von seinem aktuellen Standort (linke grosse Insel) zum Wald mit weniger als vier Brücken. Alle Wege mit vier Brücken enthalten drei oder mehr private Brücken. Diese Wege kann sich der Weihnachtsmann nicht leisten. Das Bild zeigt einen Weg mit fünf Brücken, von denen zwei privat sind. Das ist der kürzeste Weg, den er sich leisten kann.



18. Dezember

Nach dem üppigen Weihnachtsessen muss Urs das Geschirr in die Abwaschmaschine einräumen. Er will möglichst schnell damit fertig werden und mit seiner Familie weiterfeiern.

Er 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.

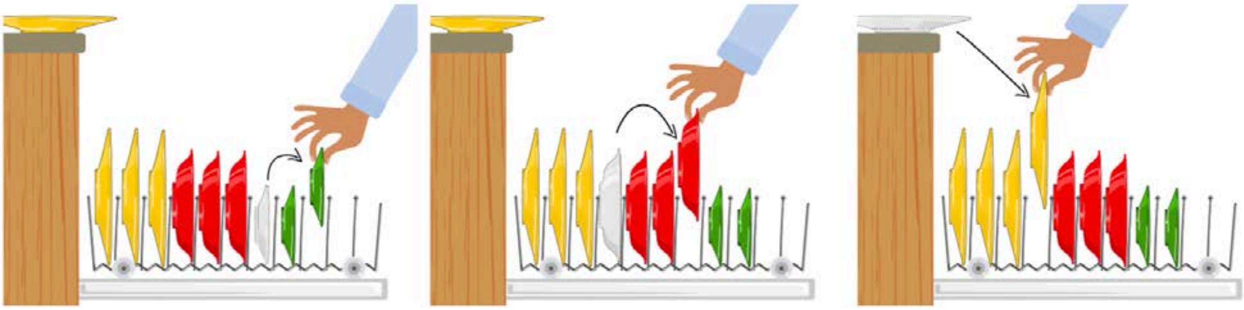


Wie viele Teller in der Abwaschmaschine muss er anfassen, damit der danach den grossen Teller an der richtigen Stelle einräumen kann?

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

Lösung:

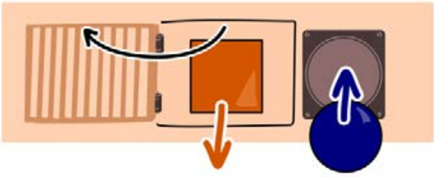
Am schnellsten ist Urs, wenn er den linken kleinen Teller nach rechts zur Seite stellt, den freigewordenen Platz mit dem linken Suppenteller auffüllt und den weiteren grossen Teller an den freigewordenen Platz stellt, so dass der neue Teller neu ganz rechts von allen grossen Tellern steht. Damit hat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

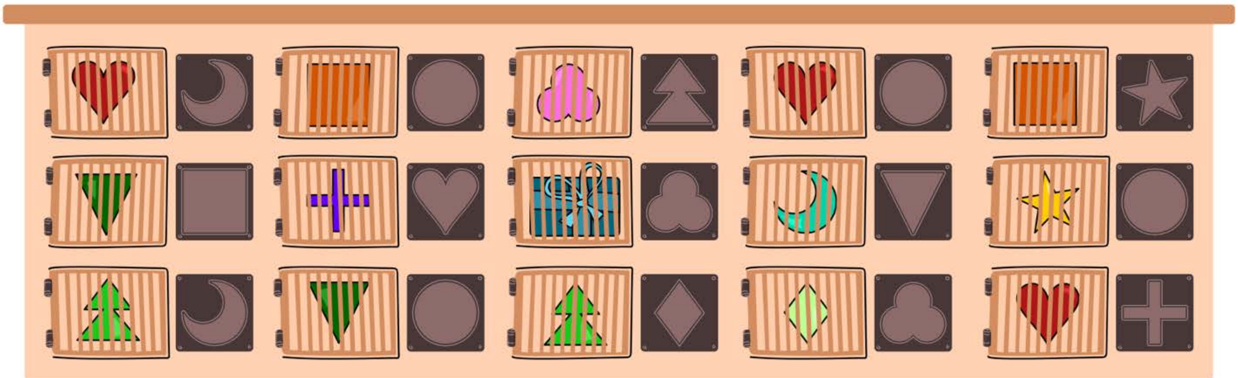
19. Dezember

Bastian bekommt zu Weihnachten eine Kiste mit 15 Türen. Hinter der mittleren Tür ist ein weiteres Geschenk. Hinter den anderen Türen sind Bausteine. Zu jeder Tür gehört ein Loch, rechts neben der Tür. Bastian kann eine Tür öffnen, indem er in das Loch einen Baustein gleicher Form einwirft – wie einen Schlüssel.

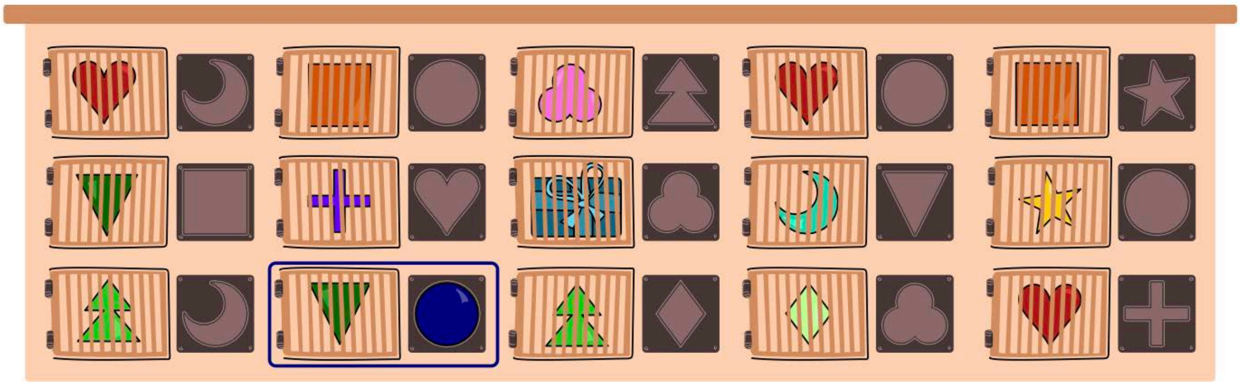


Zu Beginn hat Bastian diesen runden Baustein: 

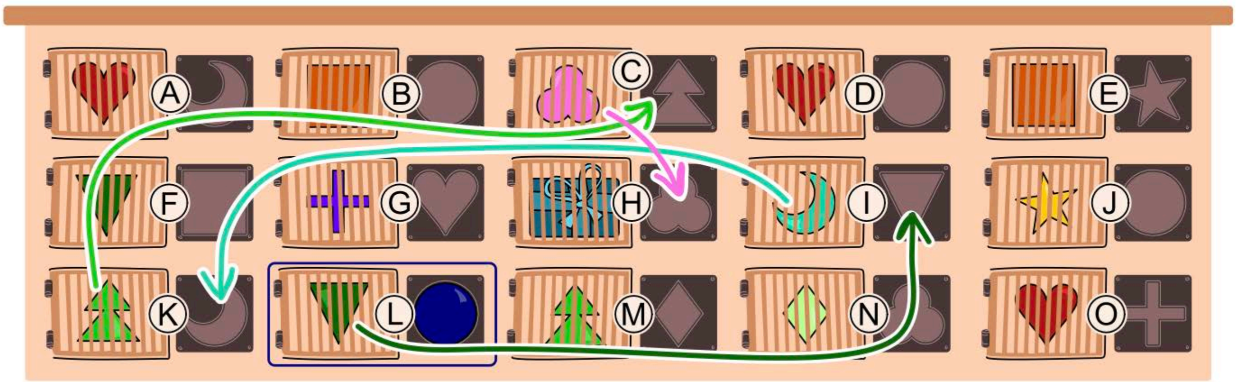
Er will höchstens fünf Türen öffnen, um das Geschenk zu erreichen. Welche Tür muss Bastian dafür zuerst öffnen?



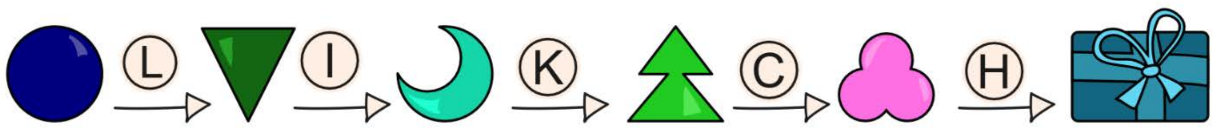
Lösung:
Bastian muss zuerst die blau markierte Tür öffnen:



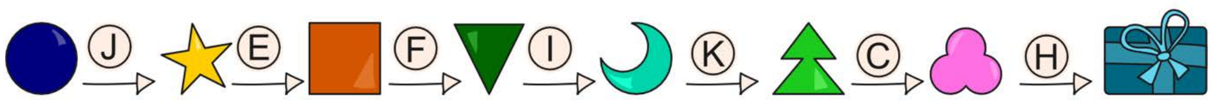
Im folgenden Bild sind die Türen mit Buchstaben versehen und die Pfeile zeigen, wie Bastian mit insgesamt 5 Türöffnungen das Geschenk erreicht.



Wir können die Reihenfolge, in der er die fünf Türen öffnet, auch wie folgt darstellen.



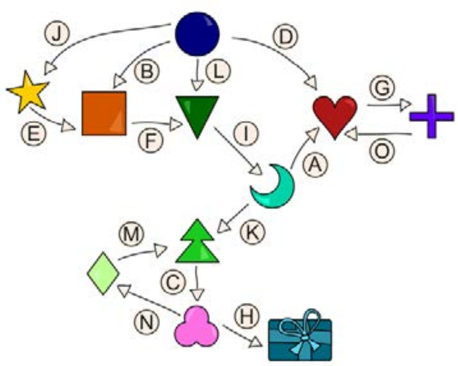
Es gäbe auch andere Wege zum Geschenk, zum Beispiel folgenden.



Doch diese Wege sind alle zu lang, es müssten mehr als fünf Türen geöffnet werden. Alle Möglichkeiten durchzuprobieren, ist ziemlich aufwendig.

Im vorliegenden Fall findet man den kürzesten Weg und damit die richtige Lösung am schnellsten mit einer sogenannten Rückwärtssuche: Man beginnt bei der Tür mit dem Geschenk und schaut dann jeweils, welchen Baustein man benötigt.

Mit mehr Zeit und Aufwand können wir die Situation in der Aufgabe auch als Graph darstellen:



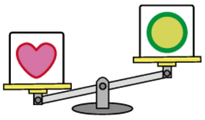
Ein Graph besteht allgemein aus Knoten (Kreisen) und Kanten (Linien) zwischen den Knoten. In unserem Fall haben wir einen Knoten für jede Form und das Geschenk. Die Kanten sind hier Pfeile (auch gerichtete Kanten genannt) und entsprechen den Türen. Jeder Pfeil führt von der Form zum Öffnen der Tür zu der Form hinter der Tür.

Die Informatik arbeitet sehr gerne mit Graphen. Einerseits bieten sie oft anschauliche Darstellungen von abstrakten Zusammenhängen. Andererseits existieren fertige Algorithmen, die uns Fragen zu Graphen sehr effizient beantworten. Bei komplizierteren Aufgaben kann sich der Aufwand für das Aufstellen des Graphen deshalb schnell lohnen.
In der vorliegenden Aufgabe suchen wir einen Weg der Länge höchstens 5 vom erhaltenen Baustein  zum Geschenk  . Ein guter Algorithmus dafür ist die sogenannte Breitensuche. Dieser funktioniert sowohl für Graphen mit gerichteten Kanten wie in der Aufgabe, also auch für Graphen mit ungerichteten Kanten.

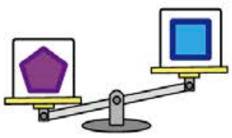
20. Dezember

Unter dem Weihnachtsbaum liegen fünf Geschenke. Sie sind mit fünf unterschiedlichen Symbolen gekennzeichnet. Die Kinder sind sehr ungeduldig und möchten mehr über den Inhalt herausfinden. Mit Hilfe einer Waage vergleichen sie jeweils zwei Geschenke.

Der folgende Vergleich ergibt beispielsweise, dass das Geschenk mit dem Herz-Symbol schwerer ist, als das Geschenk mit dem Kreis:



Es werden insgesamt fünf Vergleiche gemacht:


Welches Geschenk ist am schwersten?

A) 

B) 

C) 

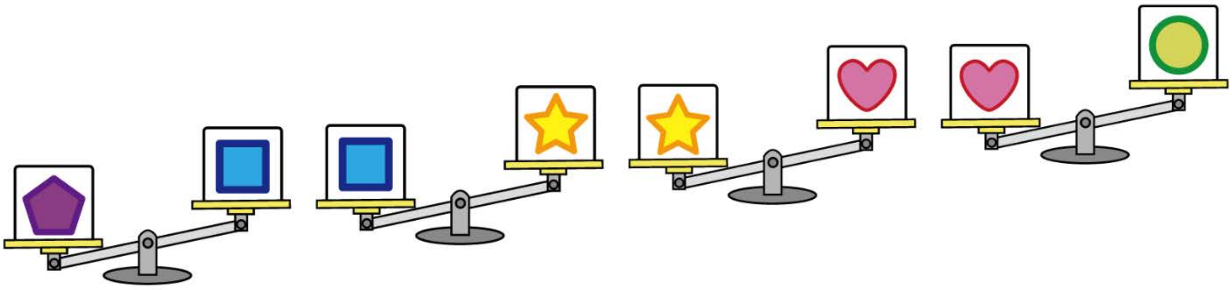
D) 

E) 

Lösung:

Das Geschenk C)  mit dem violetten Pentagon ist am schwersten.

Die folgende Abbildung enthält vier der fünf gemachten Vergleiche und alle fünf Geschenke.



Damit sieht man sofort: Das Geschenk mit dem Pentagon ist schwerer als das Geschenk mit dem Quadrat. Das Geschenk mit dem Quadrat ist schwerer als das Geschenk mit dem Stern. Das Geschenk mit dem Stern ist schwerer als das Geschenk mit dem Herz. Und das Geschenk mit dem Herz ist schwerer als das Geschenk mit dem Kreis.

Daraus kann man schliessen, dass das Geschenk mit dem Pentagon schwerer ist als alle anderen. Dies liegt an einer speziellen Eigenschaft des Vergleichens von Gewichten: Wenn A schwerer ist als B und B schwerer als C, dann ist auch A schwerer als C. Diese sehr einleuchtende Eigenschaft nennt man Transitivität.