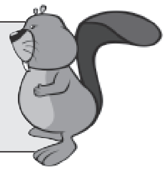
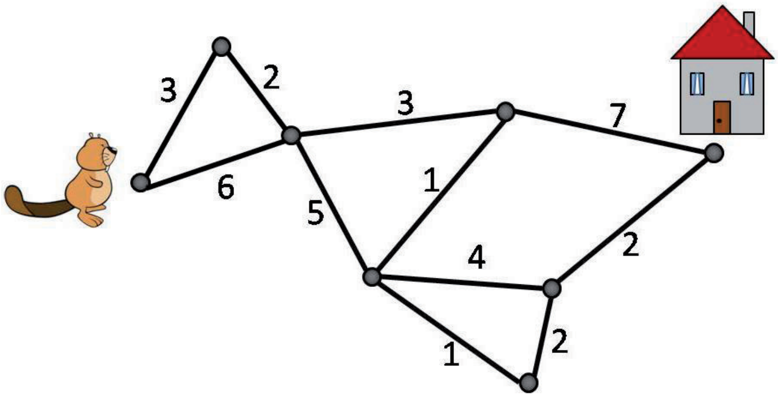
Stufen	5 – 7	leicht	mittel	schwer
Stufen	8 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer



Schnellster Weg

Biber Ben möchte so schnell wie möglich nach Hause gehen.
In der Zeichnung siehst du verschiedene Wegabschnitte, die er gehen kann.
Für jeden Abschnitt benötigt Biber Ben eine bestimmte Zeit.
In der Zeichnung steht an jedem Wegabschnitt die Anzahl der Minuten,
die er für diesen Abschnitt braucht.



Wie viele Minuten braucht Biber Ben mindestens, um von seinem Platz nach Hause zu gelangen?

A) 17 Minuten
B) 15 Minuten
C) 14 Minuten
D) 16 Minuten

Die Antwort C ist richtig.

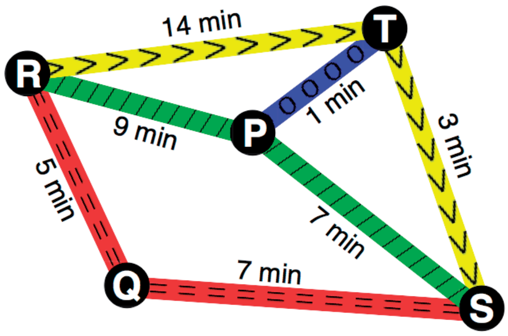
Biber Ben braucht 3 + 2 + 3 + 1 + 1 + 2 + 2 = 14 Minuten.

Die Aufgabe hat mit Informatik zu tun: Dein Navigationssystem oder Routenplaner soll nicht nur irgendeine mögliche Strecke vom Start zum Ziel berechnen, sondern häufig den kürzesten Weg berechnen. Informatiker suchen nach Algorithmen zur Berechnung solcher kürzester Wege.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Bus fahren

Oh nein! Gerade fährt Bibi der Bus vor der Nase weg. Bis zuletzt hat sie an den Hausaufgaben gefeilt, um in Informatik stark zu punkten. Wird sie nun zu spät in der Schule eintreffen? Sie schaut sich die Aushänge an der Bushaltestelle nochmals genau an.



Linie Gelb >>>>>>>>>>>>

Std	Min
07 bis 23	12 27 42 57

Linie Grün ////////////////

Std	Min
10 bis 16	19 39 59

Linie Rot = = = = = = = = = = = =

Std	Min
06 bis 20	03 23 43

Linie Blau o o o o o o o o o o o o

verkehrt alle 2 Min von P nach T
verkehrt alle 2 Min von T nach P

Bibi denkt scharf nach. Sie steht bei -R- und es ist jetzt 13:58. Will sie den Unterricht noch schaffen, muss sie spätestens um 14:14 bei -S- eintreffen.
Die Busse fahren sehr pünktlich. Umsteigen kostet praktisch keine Zeit. Bibi kann in derselben Minute an einer Haltestelle ankommen, umsteigen und wieder abfahren.

Was muss Bibi tun, um doch noch rechtzeitig bei -S- einzutreffen?

A) Mit dem nächsten gelben Bus nach -T- fahren, dann mit dem blauen Bus nach -P- fahren, dann mit dem grünen Bus nach -S- fahren.
B) Bibi kann es nicht mehr schaffen.
C) Mit dem nächsten grünen Bus nach -P- fahren, dann mit dem blauen Bus nach -T- fahren, dann mit dem gelben Bus nach -S- fahren.
D) Mit dem nächsten roten Bus nach -S- fahren.

Antwort C ist richtig:

Bibi startet 13:59, ist 14:08 in -P-, wartet maximal 2 Minuten auf den blauen Bus nach -T-, ist also spätestens 14:11 in -T-. Der gelbe Bus, der ihr um 13:57 bei -R- vor der Nase weggefahren ist, kommt auch um 14:11 in -T- an. Mit diesem Bus schafft sie es bis 14:14 nach -S-.
Antwort A ist falsch, da wäre Bibi um 14:26 erst in -T-.
Antwort B ist falsch, weil Antwort C richtig ist.
Antwort D ist falsch, da käme Bibi um 14:15 in -S- an, eine Minute zu spät.

Das ist Informatik!

Handlungen zu planen ist ein zentrales Thema der Informatik. Computerprogramme sind geplantes Handeln. Sie basieren auf möglichst genau zutreffenden Fakten über die Welt. Vor allem große Projekte brauchen die Unterstützung von planender Software. Aber auch im alltäglichen Leben hilft die Informatik beim Planen, z. B. im öffentlichen Verkehr mit Fahrplänen und automatischer Auskunft, im Individualverkehr mit Navigationssystemen.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

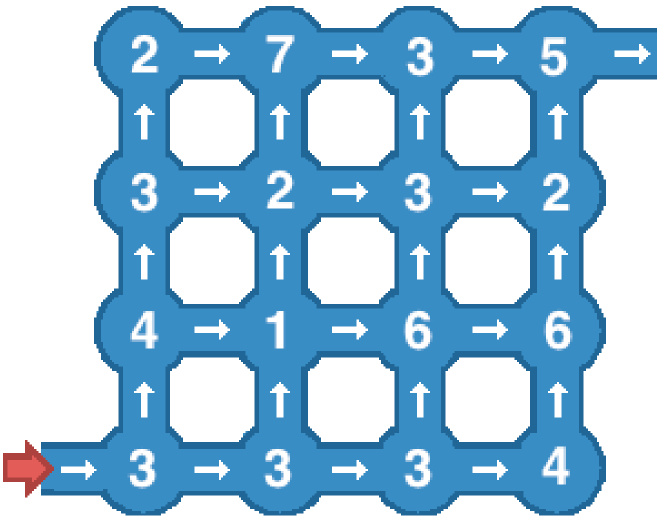
Tannenzapfen

Die Biber haben ein Spiel, um gleichzeitig ihre Beweglichkeit und ihre Cleverness zu trainieren.

In einem besonderen Höhlensystem werden in jeder Höhle eine bestimmte Anzahl Tannenzapfen deponiert.

Die Verbindungsgänge zwischen den Höhlen sind Einbahnstraßen, man darf nur in Pfeilrichtung durchkriechen.

Dabei nimmt man alle Tannenzapfen mit, an denen man vorbeikommt.



Hier ist ein Höhlensystem, die Anzahl der Tannenzapfen in jeder Höhle ist angegeben.

Wie viele Tannenzapfen kann man bei einmal Durchkriechen maximal mitnehmen?

28 ist die richtige Antwort:

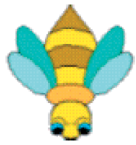
Der optimale Weg geht über 3-3-3-6-6-2-5.

Das ist Informatik!

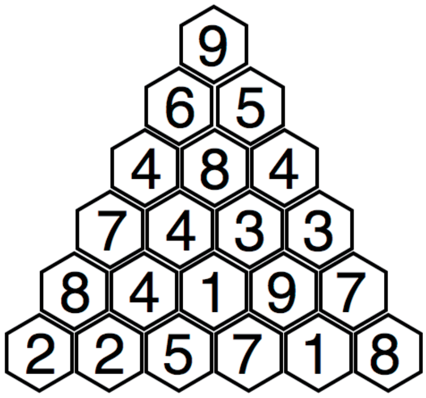
Das Tannenzapfenspiel ist ein Optimierungsproblem: Möglichst viele Tannenzapfen einzusammeln, finden die Biber am besten, also optimal. Zur Lösung eines Optimierungsproblems kann man alle Möglichkeiten ausprobieren und die beste nehmen. Das ist aber mühsam. Die Biberhöhlen kann man etwa auf 20 verschiedenen Wegen durchkriechen und besucht dabei die meisten Höhlen mehrfach. Besser ist es, sich in jeder Höhle zu merken, was bis dahin optimal ist. Dann ergibt sich der Wert einer neuen Höhle aus denen der beiden Vorgängerhöhlen. Das Prinzip, die Lösung eines Problems schrittweise zu berechnen und sich dabei Teillösungen zu merken, heißt in der Informatik „Dynamisches Programmieren“.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Effiziente Biene

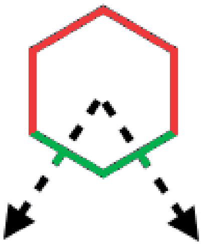


Die Biene Summ fliegt über einen interessanten Bibergarten: Die Blumenbeete sind sechseckig. Sie grenzen aneinander und sind insgesamt in einem Dreieck angeordnet.



Für jedes Sechseck kann die Summ sehen, wie viele Milligramm Nektar dort zu holen sind. Sie beginnt an der Spitze des Dreiecks, wo sie heute 9 Milligramm sammeln kann.

Die Summ ist in Eile und will deshalb von jedem Beet nur zu einem der zwei in Flugrichtung angrenzenden Beete weiterfliegen:

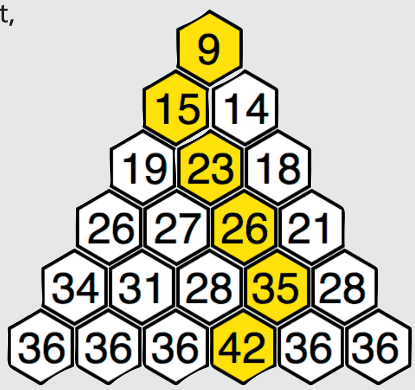


Wie viele Milligramm Nektar kann die Summ unter dieser Einschränkung heute höchstens einsammeln?

42 ist die richtige Antwort:

Wenn man von oben nach unten Zeile für Zeile ausrechnet, wie viel Honig man maximal bis dahin sammeln kann, dann ergibt sich dieses Bild.

Die Summ sammelt so 42 Milligramm Honig ein.



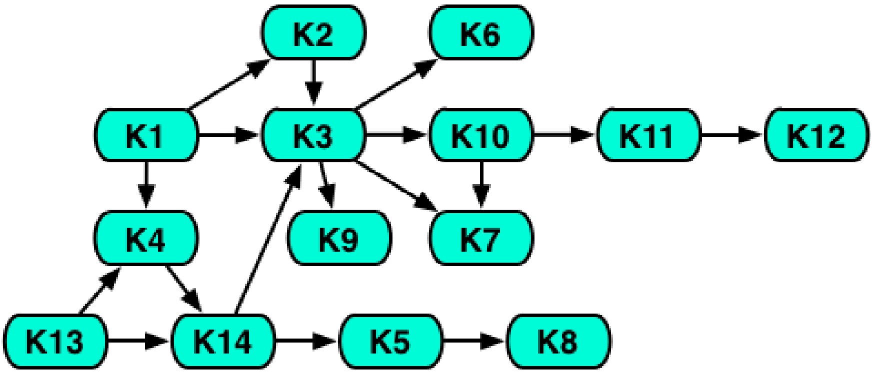
Das ist Informatik!

Viele Computerprogramme suchen nach der optimalen Lösung eines Problems. Dazu suchen sie, wie die Summ im Bibergarten, unter verschiedenen Möglichkeiten, hier sind es die möglichen Sammelrouten, die beste. Solches Suchen effizient, also mit möglichst wenig Aufwand an Prozessorzeit und Speicherplatz durchzuführen ist ein wichtiges Thema in der Informatik.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Minimale Studienzeit

Eine Universität bietet dreimonatige Kurse an.
Einige Kurse kann man aber erst dann besuchen,
wenn man einen oder mehrere andere Kurse bereits absolviert hat.
Die Abfolge der Kurse wird in diesem Diagramm mit Hilfe von Pfeilen dargestellt:



Kurs K1 kann man beispielsweise sofort besuchen.
Kurs K4 kann man erst dann besuchen,
wenn man die Kurse K1 und K13 bereits absolviert hat.
Soweit die im Diagramm dargestellten Bedingungen das zulassen,
können Kurse parallel besucht werden.

Wie viele Monate benötigt man mindestens, um alle Kurse zu absolvieren?

21 ist die richtige Antwort:

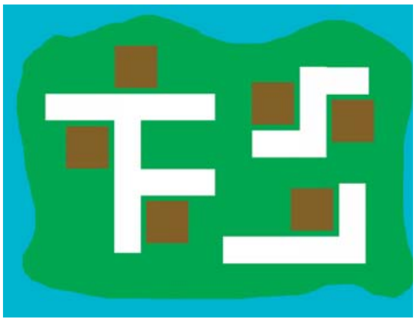
Zu Beginn können die Kurse K1 und K13 parallel belegt werden, da von ihnen im Diagramm nur Pfeile ausgehen, aber keine dort ankommen. Dann folgen parallel {K2, K4}, dann K14, dann {K3, K5}, dann {K6, K10, K9, K8}, {K7, K11} und zuletzt K12.
Es werden also 7 mal 3 = 21 Monate benötigt.

Das ist Informatik!

Die dargestellte Abhängigkeitsstruktur der Kurse ist für Informatiker ein „gerichteter“ Graph. Er besteht aus Knoten (Kurse) und Verbindungspfeilen (gerichteten Kanten). Mit gerichteten Graphen können verschiedene Dinge modelliert werden, z.B. Freundschaftsbeziehungen, Verkehrsnetze oder eben die Abhängigkeit von Kursen. In unserer Aufgabe wird der längste Weg im Graphen gesucht. Den gibt es, weil der Graph „zyklenfrei“ ist – von keinem der Knoten gibt es einen Weg entlang der Kanten, der zum Ausgangsknoten zurück führt. Die Informatik kennt noch viele andere spezielle Eigenschaften von Graphen.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Bebras City I



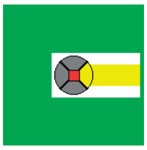
Hier siehst du die Straßenkarte der Stadt Bebras-City. Das Dunkle sind Gebäude, das Weiße sind Straßen, der Rest der Stadt ist unterirdisch. Zum Leidwesen der Biber sind die oberirdischen Straßen nachts unbeleuchtet. Die Biber wollen das nun ändern.

Dazu können sie drei Scheinwerfertypen einsetzen.

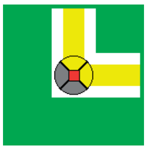
Die Reichweite aller Scheinwerfertypen ist unbegrenzt. Die Scheinwerfer strahlen je nach Typ entweder in eine, zwei oder drei Richtungen.

Die Scheinwerfer kosten unterschiedlich viel Beuro (das ist die Währung in Bebras-City), je nachdem in wie viele Richtungen sie strahlen:

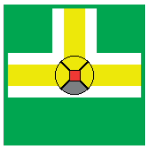
Typ-1: 5 Beuro



Typ-2: 6 Beuro



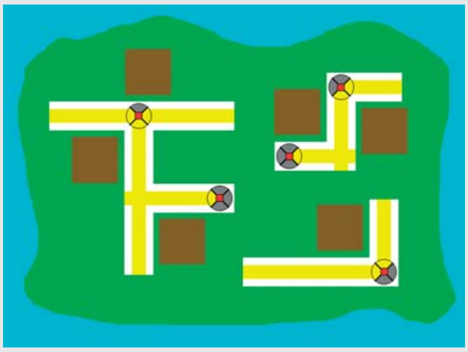
Typ-3: 7 Beuro



Wie viel müssen die Biber mindestens zahlen, um alle oberirdischen Straßen zu beleuchten?

A) 27 Beuro B) 29 Beuro C) 31 Beuro D) 32 Beuro

Antwort B ist richtig:



Einmal Typ-3, zweimal Typ-2 und zweimal Typ-1. Macht zusammen 7 + 12 + 10 = 29 Beuro.

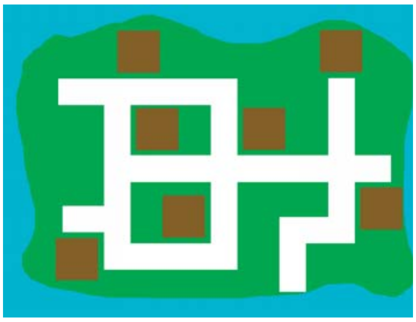
Das Bild rechts zeigt eine der Möglichkeiten, Bebras-City für 29 Beuro zu beleuchten. Günstigere Möglichkeiten gibt es nicht.

Das ist Informatik!

Mit möglichst wenig Mitteln möglichst viel erreichen – das ist das grundlegende Ziel bei der Lösung eines „Optimierungsproblems“. Computerprogramme, die dazu benutzt werden, verwenden manchmal eine „gierige“ (englisch: „greedy“) Strategie: Sie lösen ein möglichst großes Teilproblem und nehmen diese Teillösung nicht mehr zurück. Für Bebras-City bedeutet das, den nächsten Scheinwerfer immer so zu wählen und zu platzieren, dass er möglichst viele Straßen neu beleuchtet. Diese Aufgabe kann man gierig optimal lösen.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

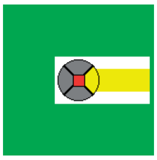
Bebras City II



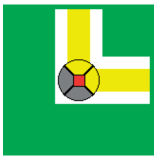
Hier siehst du die Straßenkarte der Stadt Bebras-City. Das Dunkle sind Gebäude, das Weiße sind Straßen, der Rest der Stadt ist unterirdisch. Zum Leidwesen der Biber sind die oberirdischen Straßen nachts unbeleuchtet. Die Biber wollen das nun ändern.

Dazu können sie vier Scheinwerfertypen einsetzen. Die Reichweite aller Scheinwerfertypen ist unbegrenzt. Die Scheinwerfer strahlen je nach Typ entweder in eine, zwei, drei oder vier Richtungen. Die Scheinwerfer kosten unterschiedlich viel Beuro (das ist die Währung in Bebras-City), je nachdem in wie viele Richtungen sie strahlen:

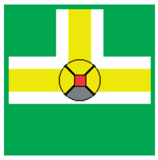
Typ-1: 5 Beuro



Typ-2: 6 Beuro



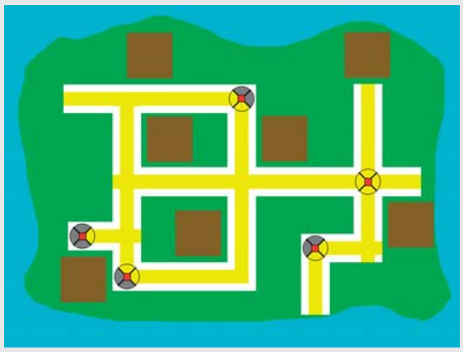
Typ-3: 7 Beuro



Typ-4: 8 Beuro

Wie viel müssen die Biber mindestens zahlen, um alle oberirdischen Straßen zu beleuchten?

31 ist die richtige Antwort:



Einmal Typ-4, dreimal Typ-2 und einmal Typ-1. Macht zusammen 8 + 18 + 5 = 31 Beuro.

Das Bild rechts zeigt eine der Möglichkeiten, Bebras-City für 31 Beuro zu beleuchten. Günstigere Möglichkeiten gibt es nicht.

Das ist Informatik!

Mit möglichst wenig Mitteln möglichst viel erreichen – das ist das grundlegende Ziel bei der Lösung eines „Optimierungsproblems". Computerprogramme, die dazu benutzt werden, verwenden manchmal eine „gierige" (englisch: „greedy") Strategie: Sie lösen ein möglichst großes Teilproblem und nehmen diese Teillösung nicht mehr zurück. Für Bebras-City bedeutet das, den nächsten Scheinwerfer immer so zu wählen und zu platzieren, dass er möglichst viele Straßen neu beleuchtet. In dieser Aufgabe funktioniert „greedy" nicht: Nach dem Typ-4-Scheinwerfer würde ein Typ-3-Scheinwerfer eingesetzt, doch das ist teurer als nötig.