



3-4: –

5-6: –

7-8: –

9-10: mittel

11-13: leicht



Nim

Beat und sein Freund spielen das Nim-Spiel. 13 Hölzchen liegen auf dem Tisch. Die beiden Spieler nehmen abwechselnd 1, 2 oder 3 Hölzchen weg. Wer das letzte Hölzchen nimmt, hat gewonnen.



Hinweis: Wenn noch vier Hölzchen auf dem Tisch liegen, kann Beat nicht mehr gewinnen. Diese Situation möchte er vermeiden.

Beat fängt an. Wie viele Hölzchen muss er wegnehmen, um das Spiel zu gewinnen?

- A) 1 Hölzchen
- B) 2 Hölzchen
- C) 3 Hölzchen
- D) Das spielt keine Rolle.

Antwort A ist richtig:

Wenn Beat 1 Hölzchen weg nimmt, bleiben 12 Hölzchen übrig. Beats Freund kann dann 1, 2 oder 3 Hölzchen wegnehmen.

Darauf nimmt Beat so viel weg, dass 8 Hölzchen übrig bleiben. Beats Freund kann dann wieder 1, 2 oder 3 Hölzchen weg nehmen. Darauf nimmt Beat wieder so viel weg, dass 4 Hölzchen übrig bleiben. Nun kann sein Freund nicht mehr gewinnen.

Allgemein gilt: Wenn Beat 2 oder 3 Hölzchen weg nimmt, kann sein Freund stets so reagieren, dass ein Vielfaches von 4 übrig bleibt. Dann kann Beat nicht mehr gewinnen. Wer so viele Hölzchen wegnehmen kann, dass ein Vielfaches von 4 Hölzchen übrig bleibt, der kann nicht mehr verlieren.

Das ist Informatik!

Spielregeln sind Regeln, die bei einem Spiel gelten, bei dem es um Verlieren und Gewinnen geht. Spielregeln erlauben es, die Konsequenzen eines eigenen Spielzugs und die nächsten Züge der Gegenspieler im Voraus zu durchdenken – und die darauf hin möglichen eigenen Gegengegengzüge – und die Gegengegengzüge der Gegenspieler – und so weiter.

Beim Nim ist das sehr überschaubar. In der Informatik beschäftigt man sich aber auch mit Spielen, bei denen alle möglichen Zugfolgen bis zu jeder gewünschten Länge zwar vollständig aufzählbar sind, dies aber das Gedächtnis selbst der geübtesten Menschen weit übersteigt, etwa bei Go und Schach.

Noch interessanter wird es für die Informatik, wenn der Gegenspieler zum Beispiel ein komplexes Problem aus der realen Welt ist und sich an jede Regel nur mit gewisser Wahrscheinlichkeit hält.

Dann gilt es eventuell, weniger auf Sieg zu spielen, sondern Strategien zu entwickeln, die ein Verlustrisiko möglichst klein halten. Etwa bei Wettervorhersagen.

Selten geht in der realen Welt das Vorhersagen so leicht wie in dieser Biberaufgabe, wo jedes Nim nach spätestens 13 Zügen entschieden ist.



3-4: –

5-6: –

7-8: –

9-10: leicht

11-13: –



Partygäste

Sarah plant eine Party. Sie möchte ihre Freunde Alicia, Beat, Caro, David und Emil dazu einladen. Aber sie kennt das schon: Manche Freunde wollen gerne wissen, ob bestimmte andere Freunde auch zur Party kommen werden. Nämlich:

- David will wissen, ob Alicia zur Party kommt.
- Beat will wissen, ob Emil zur Party kommt.
- Caro will wissen, ob Beat und David zur Party kommen.
- Alicia will wissen, ob Beat und Emil zur Party kommen.

Wenn Sarah mit David sprechen möchte, muss sie also vorher mit Alicia sprechen. Und so weiter.

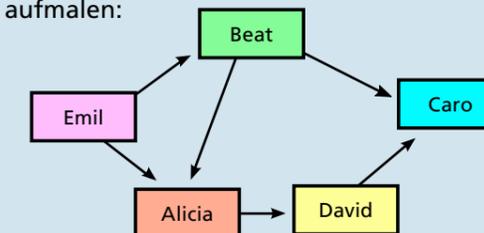
In welcher Reihenfolge muss Sarah mit ihren Freunden sprechen?

Ziehe die Namen in eine passende Reihenfolge.



So ist es richtig: Emil → Beat → Alicia → David → Caro

Zur Begründung kann man sich die „will wissen, ob der andere zur Party kommt“-Beziehungen zwischen Sarahs Freunden mit Pfeilen so aufmalen:



Von z.B. Alicia zu David geht ein Pfeil, weil David ja eben wissen will, ob Alicia zur Party kommt; die anderen Pfeile haben eine entsprechende Bedeutung. Damit entsteht das Bild eines Graphen, mit den Personen als Knoten und den „Bedingungen“ als gerichtete Kanten. Um ihr Reihenfolge-Problem zu lösen, muss Sarah einen Weg durch den Graphen finden, der von einem Knoten zum anderen in Pfeilrichtung an den Kanten entlang geht (damit berücksichtigt sie die Wissensbegier ihrer Freunde) und auf dem sie alle Knoten besucht (sie will ja alle ihre Freunde ansprechen). Die oben gezeigte Abfolge Emil → Beat → Alicia → David → Caro ist so ein Pfad, und dies ist außerdem der einzige Pfad.

Das ist Informatik!

Es passiert im Leben häufig, dass man Dinge erst tun kann, wenn man die Voraussetzungen dafür geschaffen hat. Ein gutes Beispiel ist das Kochen: Spagetti sollte man erst dann ins Wasser geben, wenn man es zum Kochen gebracht und Salz hinein geschüttet hat. Die Bolognese sollte man erst dann auf die Spagetti geben, wenn die Spagetti gar sind. Aber ob man die Spagetti und die Bolognese nacheinander oder gleichzeitig kocht, ist egal (vorausgesetzt, man hat genug Kochstellen auf dem Herd). Die Party-Einladung und das Kochen kann man selbst planen. Bei Abläufen mit vielen Schritten und vielen Bedingungen verlieren Menschen aber leicht die Übersicht. Da hilft die Informatik. Computerprogramme für Ablaufplanung (englisch: Scheduling) werden beispielsweise in der Industrie eingesetzt. Komplexe Abläufe wie der Bau eines Autos können so möglichst effizient, also zum Beispiel ohne unnötiges Warten auf Bauteile, gestaltet werden. Damit spart man viel Geld, weil man kein großes Lager mehr benötigt und Maschinen möglichst pausenlos arbeiten können.