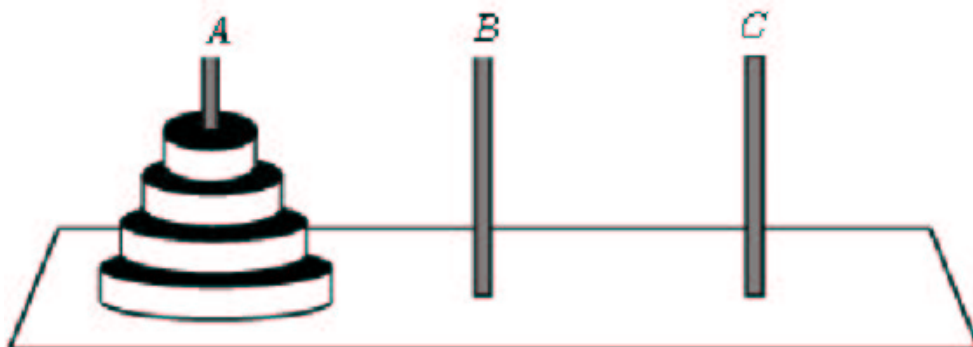


Praktikum Spezifikation und Verifikation

1883 ersann der französische Mathematiker Edouard Lucas eine kleine Geschichte, die später als die Geschichte der Türme von Hanoi bekannt wurde:

Im Großen Tempel von Benares, unter dem Dom, der die Mitte der Welt markiert, ruht eine Messingplatte, in der drei Diamantnadeln befestigt sind, jede eine Elle hoch und so stark wie der Körper einer Biene. Bei der Erschaffung der Welt hat Gott vierundsechzig Scheiben aus purem Gold auf eine der Nadeln gesteckt, wobei die größte Scheibe auf der Messingplatte ruht, und die übrigen, immer kleiner werdend, eine auf der anderen. Das ist der Turm von Brahma. Tag und Nacht sind die Priester unablässig damit beschäftigt, den festgeschriebenen und unveränderlichen Gesetzen von Brahma folgend, die Scheiben von einer Diamantnadel auf eine andere zu setzen, wobei der oberste Priester nur jeweils eine Scheibe auf einmal umsetzen darf, und zwar so, dass sich nie eine kleinere Scheibe unter einer größeren befindet. Sobald dereinst alle vierundsechzig Scheiben von der Nadel, auf die Gott sie bei der Erschaffung der Welt gesetzt hat, auf eine der anderen Nadeln gebracht sein werden, werden der Turm samt dem Tempel und allen Brahmanen zu Staub zerfallen, und die Welt wird mit einem Donnerschlag untergehen.



Etwas abstrakter, dafür weniger phantasievoll ausgedrückt: Aufgabe des Spiels ist es, einen Turm der Höhe n vom linken Stab auf den rechten umzuschichten. Dabei gelten folgende Regeln:

- Es darf immer nur eine Scheibe bewegt werden.
- Es darf nie eine größere Scheibe auf einer kleineren liegen.

Aufgabe

- Modellieren Sie das Spiel in Isabelle/HOL. Implementieren Sie dazu in Isabelle einen Algorithmus der das Spiel löst, und formulieren Sie formal, wann dieser Algorithmus korrekt ist. Sie können dabei alle Beschreibungs- und Definitions-Techniken benutzen, die Sie im Praktikum gelernt haben.
- Zeigen Sie, dass Ihr Algorithmus korrekt ist.

Zusatzfrage:

Wenn jeder Zug eine Sekunde benötigt, wann wird die Welt untergehen?

- ▷ **Abgabe 12. Juni 2002 (Modellierung + Korrektheitsaussage)**
- ▷ **Abgabe 26. Juni 2002 (Beweis)**