

Türme von Hanoi

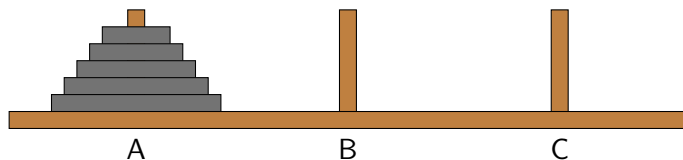
Übungen

Aufgabe 1

Erkläre, wie das Spiel „Türme von Hanoi“ aufgebaut ist, was das Ziel ist und wie die Regeln dafür lauten.

Aufgabe 1

Spielfeld:



Ziel: Alle Scheiben von Stab A auf Stab C bringen

Regeln: Immer nur eine Scheibe aufs Mal bewegen
keine Scheibe darf auf einer kleineren liegen

Aufgabe 2

Wie lautet die rekursive Formel für die Berechnung der minimalen Anzahl der Züge für die Türme von Hanoi? Gib auch einen konkreten Startwert dafür an.

Aufgabe 2

$$T_n = T_{n-1} + 1 + T_{n-1} = 2T_{n-1} + 1$$

Startwerte: $T_0 = 0$ oder $T_1 = 1$

Aufgabe 3


Nenne eine Informatik-Anwendung der „Türme von Hanoi“.

Aufgabe 3

Die Spielzüge der „Türme von Hanoi“ können als Backup-Strategie verwendet werden, wenn man jeder Scheibe ein Speichermedium zuordnet und bei jeder Bewegung einer Scheibe das Backup auf das zugehörige Medium schreibt. Die folgende Tabelle zeigt, welches von $n = 3$ Medien (A, B, C) überschrieben wird, wenn ein Backup pro Woche erstellt wird.

	Woche								
	01	02	03	04	05	06	07	08	...
Medium	A		A		A		A		...
		B				B			...
				C				C	...

Offenbar wird jeweils das älteste Backup nach $2^{3-1} = 4$ Tagen überschrieben, nachdem ein erster Zyklus durchlaufen wurde.

Darüber hinaus hat man ein jeweils ein Backup. das $2^0 = 1$, $2^1 = 2$ 

Aufgabe 4

Gib die explizite Formel für die minimale Anzahl der Schritte T_n für die Lösung des Türme-von-Hanoi-Problems an.

Aufgabe 4

$$T_n = 2^n - 1$$

Aufgabe 6

In der folgenden Grafik sind zwei aufeinanderfolgende Zustände des Türme-von-Hanoi-Spiels abgebildet. Dabei wird der Radius einer Scheibe durch eine der Zahlen 1, 2, \dots , 6 symbolisiert. Ergänze die Zustände für die folgenden 4 Spielzüge.

1	2	3
4	5	6
<hr/>		
A	B	C

Aufgabe 6

1	2	3
4	5	6
<hr/>		
A	B	C