

# Türme von Hanoi

## Prüfungsvorbereitung

## Aufgabe 1

Gib eine vollständige rekursive Formel für die Berechnung der minimalen Anzahl  $T_n$  der Züge an, die zur Lösung des Türme-von-Hanoi-Problems nötig sind.

## Aufgabe 1

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

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





## Aufgabe 3

Gib die explizite Formel für die minimale Anzahl der Schritte  $T_n$  an, die zur die Lösung des Türme-von-Hanoi-Problems mit  $n$  Scheiben nötig sind.

## Aufgabe 3

$$T_n = 2^n - 1$$

## Aufgabe 4


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

## Aufgabe 4

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				B			...
	C				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 5

In der folgenden Grafik sind zwei aufeinanderfolgende Zustände des Türme-von-Hanoi-Spiels abgebildet, wobei der Stapel regelkonform von Position A nach Position C gebracht werden soll und der Radius einer Scheibe durch eine der Zahlen 1, 2, ..., 7 symbolisiert wird. Ergänze die Zustände für die folgenden 4 Spielzüge.

1	4	
2	5	
3	6	7
A	B	C

## Aufgabe 5

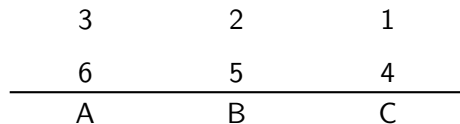
1	4	
2	5	
3	6	7
<hr/>		
A	B	C

## Aufgabe 6

In der folgenden Grafik sind zwei aufeinanderfolgende Zustände des Türme-von-Hanoi-Spiels abgebildet, wobei der Stapel regelkonform von Position A nach Position C gebracht werden soll und der Radius einer Scheibe durch eine der Zahlen 1, 2,  $\dots$ , 6 symbolisiert wird. Ergänze die Zustände für die folgenden 4 Spielzüge.

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

## Aufgabe 6



## Aufgabe 7

In der folgenden Grafik sind zwei aufeinanderfolgende Zustände des Türme-von-Hanoi-Spiels abgebildet, wobei der Stapel regelkonform von Position A nach Position C gebracht werden soll und der Radius einer Scheibe durch eine der Zahlen 1, 2, ..., 9 symbolisiert wird. Ergänze die Zustände für die folgenden 4 Spielzüge.

1

2

3

4

8

5

9

6

7

## Aufgabe 7

1		
2		
3	4	
8	5	
9	6	7
<hr/>		
A	B	C