

# Power of Recursion Challenges Advanced

© 2023, Michael Inden

## PART 3: 2-D

- / -

## PART 4: Fallstricke

### 1) Pascal'sches Dreieck

Es ist eine Methode zur Berechnung des Pascal'schen Dreiecks gemäss nachfolgender Formel gegeben:

$$pascal(row, col) = \begin{cases} 1, & row = 1 \text{ and } col = 1 \text{ (top)} \\ 1, & \forall row \in \{1, n\} \text{ and } col = 1 \\ 1, & \forall row \in \{1, n\} \text{ and } col = row \\ pascal(row - 1, col) + \\ pascal(row - 1, col - 1), & \text{otherwise (all other positions)} \end{cases}$$

Rufe diese beispielsweise mit (42, 15) auf und ermittle die Ausführungszeit. Verbessere diese mithilfe von Memoization. Schaue, wie stark sich die Performance verbessert.

**Tipp:** Hier müssen zwei Werte als Key kombiniert werden. Ein Record könnte nützlich sein.

## PART 5: Backtracking

### 1) Mob-Programming

Versuchen wir uns gemeinsam an der Programmierung der Methode `solve()` für das N-Damen-Problem.

### 2) Sudoku Solver

Praktischerweise existiert schon eine Klasse `SudokuChecker`. Dort sind bereits diverse Methoden gegeben, um ein Spielfeld auf Gültigkeit zu prüfen. Allerdings nur auf ein vollständig gefülltes Spielfeld, etwa wie das folgende:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	1	2	3
7	8	9	1	2	3	4	5	6
2	1	4	3	6	5	8	9	7
3	6	5	8	9	7	2	1	4
8	9	7	2	1	4	3	6	5
5	3	1	6	4	2	9	7	8
6	4	2	9	7	8	5	3	1
9	7	8	5	3	1	6	4	2

Die Sudoku-Regeln besagen

- In jeder Zeile müssen alle Zahlen von 1 bis 9 genau einmal vorkommen.
- In jeder Spalte müssen alle Zahlen von 1 bis 9 genau einmal vorkommen.
- In jeder 3x3 Box müssen alle Zahlen von 1 bis 9 genau einmal vorkommen.

Analysiere die bestehende Klasse und erstelle basierend darauf eine Umsetzung:

- sodass auch unvollständige Spielfelder geprüft werden können
- eine Lösung für ein teil gefülltes, aber gültiges Spielfeld berechnet wird (nutze hierzu Backtracking)

**Example** A valid playfield with some blanks is shown below.

1	2		4	5		7	8	9
	5	6	7		9		2	3
7	8		1	2	3	4	5	6
2	1	4		6		8		7
3	6		8		7	2	1	4
	9	7		1	4	3	6	
5	3	1	6		2	9		8
6		2	9	7	8	5	3	1
9	7			3	1	6	4	2

This should be completed to the following solution:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	5	6	7	8	9	1	2	3
7	8	9	1	2	3	4	5	6
2	1	4	3	6	5	8	9	7
3	6	5	8	9	7	2	1	4
8	9	7	2	1	4	3	6	5
5	3	1	6	4	2	9	7	8
6	4	2	9	7	8	5	3	1
9	7	8	5	3	1	6	4	2

### 3) Bonus: n-Queens

Finde eine alternative speichersparende Art der Repräsentation für das N-Damen-Spielfeld. Was ändert sich dadurch an der Implementierung?

### 4) Bonus: Knights-Tour

Berechne das Ablaufen aller Felder eines Schachbretts für den Springer von einer beliebigen Position.