

Aufgabe 2

a) **gesucht:** Modellierung eines Sudokus als Constraint-Satisfaction-Problem

Lösung:

- Als Variablen nehmen wir die 81 Felder des Sudokus. Wir bezeichnen sie mit A_{ij} , wobei – wie in einer Matrix – i die Zeile (von oben) und j die Spalte (von links) des Feldes angibt:

A_{11}	A_{12}	A_{13}	...	A_{19}
A_{21}	A_{22}	A_{23}	...	A_{29}
A_{31}	A_{32}	A_{33}	...	A_{39}
...
A_{91}	A_{92}	A_{93}	...	A_{99}

- Die Domäne jeder Variable sei $D_{A_{ij}} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, wobei die Domänen der Felder der im Sudoku vorgegebenen Zahlen auf diese eine Zahl begrenzt werden können (alternativ kann zur Initialisierung auch jede vorgegebene Zahl durch eine Restriktion dargestellt werden).
- Die Constraints bilden dann sozusagen die Spielregeln ab:
 - $\text{alldifferent}(A_{11}, A_{12}, \dots, A_{19}), \text{alldifferent}(A_{21}, A_{22}, \dots, A_{29}), \dots, \text{alldifferent}(A_{91}, A_{92}, \dots, A_{99})$ stellen sicher, dass in jeder Zeile jede Zahl nur einmal vorkommt.
 - $\text{alldifferent}(A_{11}, A_{21}, \dots, A_{91}), \text{alldifferent}(A_{12}, A_{22}, \dots, A_{92}), \dots, \text{alldifferent}(A_{19}, A_{29}, \dots, A_{99})$ stellen sicher, dass in jeder Spalte jede Zahl nur einmal vorkommt.
 - $\text{alldifferent}(A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{21}, \dots, A_{33}), \dots, \text{alldifferent}(A_{77}, A_{78}, A_{79}, A_{87}, \dots, A_{99})$ stellen sicher, dass in jedem 3x3-Quadrat jede Zahl nur Einmal vorkommt.
 - Falls nicht schon über die Domäne implementiert, werden die vorgegebenen Zahlen hier durch $A_{ij} = k$ festgelegt.