

Worum geht es ?

Es geht um das japanische Zahlenpuzzle Sudoku. Das Puzzelfeld besteht aus einem Quadrat, das in 3×3 Unterquadrate bzw. Blöcke eingeteilt ist. Jedes Unterquadrat ist wieder in 3×3 Felder eingeteilt, so dass das Gesamtquadrat also 81 Felder (= $9 \cdot 9$ Felder) bzw. 9 Reihen und 9 Spalten mit je 9 Feldern besitzt.

In einige dieser Felder sind schon zu Beginn Ziffern (1 bis 9) eingetragen. Typischerweise sind 22 bis 36 Felder von 81 möglichen vorgegeben. Das Puzzle muss nun so vervollständigt werden, dass

- in jeder Zeile,
- in jeder Spalte und
- in jedem der neun Blöcke jede Ziffer von 1 bis 9 genau einmal auftritt.

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

Hintergrund

Es soll ein Programm entwickelt werden, das ein Su-doku korrekt ausfüllt.

Allein mit einem Ausschlussprinzip lässt sich jedes Su-doku vollständig lösen, indem man einfach irgendeine Ziffer in irgendein Feld einsetzt und so systematisch fortfährt bis man das Rätsel gelöst hat oder einen Widerspruch erzeugt hat, der zur Folge hat, dass man den anfangs eingeschlagenen Weg zurück geht. Dies ist ein Ansatz, der systematisch alle Möglichkeiten unter Berücksichtigung der bisher eingetragenen Felder ausprobiert. Für einen schnellen Algorithmus ist dieses Vorgehen eher nachteilig. Damit ein Algorithmus aber auch schwierige Su-dokus lösen kann, muss er dieses Verfahren beherrschen und gegebenenfalls einsetzen.

Aufgabe

Schreibt einen Algorithmus, der ein gegebenes Su-doku korrekt ausfüllt. Als Eingabe erhält der Algorithmus eine Textdatei bestehend aus neun Zeilen mit jeweils 9 Ziffern (obiges Beispiel):

```
530070000
600195000
...
```

Dabei steht eine 0 für ein noch nicht ausgefülltes Feld. Der Algorithmus soll nun eine Textdatei ausgeben, die das vollständig ausgefüllte Su-doku repräsentiert. Es müssen also alle Nullen durch Ziffern zwischen 1 und 9 ersetzt werden. Der Algorithmus soll einigermaßen effizient, d.h. schnell sein. Überlegt euch daher Prinzipien, die beim Lösen hilfreich sind. Die Prinzipien kommen übrigens von ganz alleine, wenn man versucht selbst ein Su-doku zu lösen.

Abgabe

Das Programm soll in Java, C, C++, PHP, Delphi/Pascal oder Scheme geschrieben werden. Als Abgabe wird sowohl das fertige Programm, als auch der Quellcode mit ausreichender Dokumentation erwartet. Außerdem erwarten wir eine Erklärung wie der Algorithmus funktioniert und welche Ansätze er beim Lösen eines Su-dokus verfolgt. Die Bewertung erfolgt nach der Schwierigkeit der Su-dokus, die lösbar sind. Auf der Homepage zum Wettbewerb gibt es drei verschiedene Su-dokus (einfach, mittel, schwierig) als Textdateien mit Lösungen zum Testen der Programme.

Viel Spaß!