

Mini Sudoku

Úkol: Implementujte zjednodušenou verzi hry Sudoku!

Šablona k implementaci i tento dokument jsou dostupné na adrese:

<https://gitlab.fel.cvut.cz/seredlad/challenges/tree/master/python/mini-sudoku>

	1	3	
4	3		2
	2		3

Pravidla:

Cílem hry Sudoku je vyplnit tabulku o velikosti 4x4 políček čísly 1 až 4 podle určitých pravidel:

- V každém řádku tabulky se může vyskytovat každé číslo jen jednou.
- Podobně, v každém sloupci tabulky se může vyskytovat každé číslo jen jednou.
- V každém kvadrantu (tj. v horní, dolní, levé a pravé čtvrtině tabulky, ve čtverci o rozměrech 2x2) se může vyskytovat každé číslo jen jednou.

Implementace – třída Sudoku:

1. Zajistěte reprezentaci tabulky Mini Sudoku 4x4 pomocí vhodné datové struktury. Inspirovat se můžete testovacími daty v souboru `mini_sudoku_template.py`
2. Implementujte metodu `print_board(self)` zajišťující vytištění aktuálního stavu tabulky
3. Implementujte metodu `is_allowed(self, row, col, value)` která bude kontrolovat dodržení pravidel
4. Implementujte metody zajišťující rozhraní pro vyplnění Sudoku uživatelem:
`add_player_number(self)` - vyzve uživatele k zadání pozice a čísla, tyto hodnoty kontroluje, pak číslo doplní do tabulky, nebo ohlásí chybu.
5. Metoda `play(self)` implementuje průběh hry až do kompletního vyplnění tabulky
6. Nechte uživatele zahrát Sudoku!

Možný průběh hry:

Uživatelské vstupy jsou **zvýrazněné**.

```
0 2 1 0
```

```
0 4 2 3
```

```
2 3 4 0
```

```
4 0 3 2
```

Zadej hodnoty: řádek, sloupec a číslo k zapsání, oddělené mezerou, napr. 2 4 3: 0 0 3

```
3 2 1 0
```

```
0 4 2 3
```

```
2 3 4 0
```

```
4 0 3 2
```

Zadej hodnoty: řádek, sloupec a číslo k zapsání, oddělené mezerou, napr. 2 4 3: 0 3 4

```
3 2 1 4
```

```
0 4 2 3
```

```
2 3 4 0
```

```
4 0 3 2
```

Zadej hodnoty: řádek, sloupec a číslo k zapsání, oddělené mezerou, napr. 2 4 3: 1 0 1

```
3 2 1 4
```

```

1 4 2 3
2 3 4 0
4 0 3 2
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 2 4 1
Zadane policko neexistuje!
3 2 1 4
1 4 2 3
2 3 4 0
4 0 3 2
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 0 0 77
Hodnota musi byt v rozsahu 1-4
3 2 1 4
1 4 2 3
2 3 4 0
4 0 3 2
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 0 1 2
Policko na radku 0 a sloupci 1 neni prazdne!
3 2 1 4
1 4 2 3
2 3 4 0
4 0 3 2
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 2 3 2
Na radku 2 a sloupci 3 hodnota 2 neni povolena!
3 2 1 4
1 4 2 3
2 3 4 0
4 0 3 2
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 2 3 1
3 2 1 4
1 4 2 3
2 3 4 1
4 0 3 2
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 3 1 1
Gratuluji, Sudoku je vyresene!

```

7. Pokud se řeší složitější zadání Sudoku, uživatel se může dostat do „slepé uličky“, tj. přestože v tabulce zůstávají ještě nevyplněná políčka, bude existovat nejméně jedno políčko, kam pravidla hry nedovolí umístit žádného z čísel. Implementujte rozpoznání takových situací (např. pomocí funkce `get_dead_cell(self)` vracející pozici prvního takového políčka) a automaticky ukončete hru vhodnou správou pro uživatele, například:

```

0 0 4 0
3 0 0 0
0 0 3 1
0 3 0 4
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 0 0 1
1 0 4 0
3 0 0 0
0 0 3 1
0 3 0 4
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 0 1 2
1 2 4 0
3 0 0 0
0 0 3 1
0 3 0 4
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 0 3 3
1 2 4 3
3 0 0 0
0 0 3 1
0 3 0 4
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 1 1 4
1 2 4 3
3 4 0 0

```

0 0 3 1
0 3 0 4

Slepa ulicka, policko na radku 2 a sloupci 1 nelze vyplnit!

To znamená, že se vytvořila situace:

1	2	4	3
3	4		
		3	1
	3		4

kdy do červeně označeného políčka není možné podle pravidel vepsat žádné číslo.

- Implementujte automatické řešení Sudoku pomocí algoritmu back-track (je možné řešit rekurzí) postupným „zkoušením“ vyplnění prázdných políček podle pravidel!
- Bonus: Zkuste změnit velikost tabulky na 9x9, umožňuje-li to vaše implementace, případně naznačte, jaké a jak složité změny by taková úprava vyžadovala!

Příklady k testování:

	3		
		2	3
4	1	3	2
3		4	

	4	3	
	2		1
2		1	

		2	3
	3		1
			4
3			2

Zdroj: <http://www.minisudoku.com>