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/minisudoku

1	3	
3		2
		3
	3	3

Pravidla:

Cílem hry Sudoku je vyplnit tabulky 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 soubory 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 zajištující 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: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene 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: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene mezerou, napr. 2 4 3: 0 3 4
3 2 1 4
0 4 2 3
2 3 4 0
4 9 3 2
Zadej hodnoty: radek, sloupec a cislo k zapsani, oddelene 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
0031
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
0031
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
0031
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
0031
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
```

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

To znamená, že se vytvořila situace:

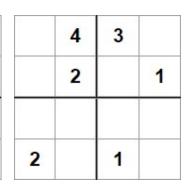
1	2	4	3
3	4		
		3	1
	3		4

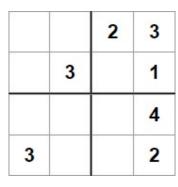
kdy do červeně označeného políčka není možné podle pravidel vepsat žádné číslo.

- 8. Implementujte automatické řešení Sudoku pomocí algoritmu back-track (je možné řešit rekurzí) postupným "zkoušením" vyplnění prázdných políček podle pravidel!
- 9. 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	





Zdroj: http://www.minisudoku.com