

1 Uživatelská dokumentace

1.1 Popis balíčku

Balíček SudokuSolver je určen k řešení logické hry sudoku. Vstupem je textový soubor se zadáním, který program zpracuje a do samostatného okna vypíše vyplněnou hrací plochu společně s kontrolou správnosti a doplňujícími údaji. Pokud má zadání více řešení, program najde jen jedno.

Vzorová zadání i s řešeními jsou dostupná zde ¹.

1.2 Vstup

Textový soubor se zadáním obsahuje 81 čísel oddělených mezerami na 9 řádcích. Nula značí nevyplněná pole, čísla 1–9 značí předvyplněná pole. Příkladem zadání je obrázek 1. Soubory se vstupy se ukládají do složky *sudokus*.

```
0_4_0_0_0_0_1_7_9
0_0_2_0_0_8_0_5_4
0_0_6_0_0_5_0_0_8
0_8_0_0_7_0_9_1_0
0_5_0_0_9_0_0_3_0
0_1_9_0_6_0_0_4_0
3_0_0_4_0_0_7_0_0
5_7_0_1_0_0_2_0_0
9_2_8_0_0_0_0_6_0
```

Obrázek 1: *s01a.txt*

1.3 Vzorová řešení

Uživatel může zadat vzorové řešení ve formě souboru, se kterým lze porovnat výsledky získané pomocí balíčku. Příkladem vzorového řešení je obrázek 2. Soubory se vzorovými řešeními se ukládají do složky *solutions*.

¹<http://lipas.uwasa.fi/timan/sudoku/>

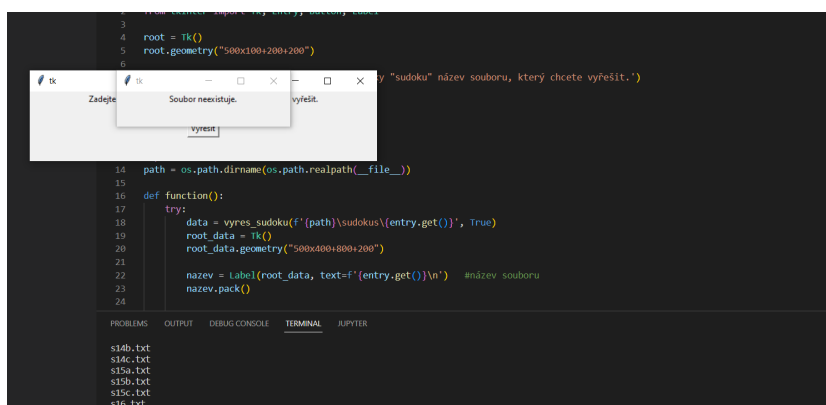
```
8_4_5_6_3_2_1_7_9
7_3_2_9_1_8_6_5_4
1_9_6_7_4_5_3_2_8
6_8_3_5_7_4_9_1_2
4_5_7_2_9_1_8_3_6
2_1_9_8_6_3_5_4_7
3_6_1_4_2_9_7_8_5
5_7_4_1_8_6_2_9_3
9_2_8_3_5_7_4_6_1
```

Obrázek 2: *s01a_s.txt*

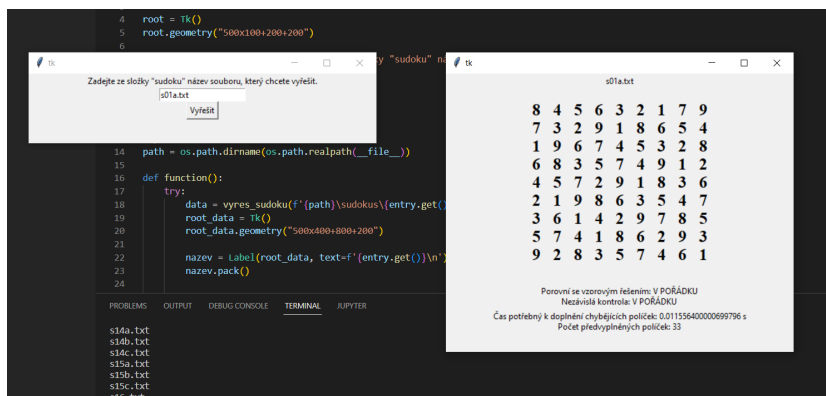
1.4 Příklady použití

Po spuštění programu *solver.py* se objeví okno pro zadání názvu souboru. Program se spustí po kliknutí na tlačítko *Vyřešit*. Pokud uživatel uvedl špatný název souboru, objeví se chybová hláška jako na obrázku 3. Při správném názvu souboru se po chvíli objeví okno jako na obrázku 4 obsahující:

- název,
- vyplněné sudoku,
- porovnání se vzorový řešením (v případě, že existuje; funkce 2.2.5 *zkontroluj_sudoku*),
- výsledek nezávislé kontroly (funkce 2.2.6 *zkontroluj_sudoku_nezavisle*),
- čas potřebný k vyplnění chybějících políček,
- počet předvyplněných políček (přibližně udává obtížnost sudoku).



Obrázek 3: Neexistující název souboru.



Obrázek 4: Řešení sudoku.

2 Programátorská dokumentace

2.1 Moduly

Uvnitř funkce `vyres_sudoku` jsou použity moduly `time` k měření času, `tkinter` k vytvoření widgetů.

2.2 Funkce

2.2.1 `vyres_sudoku(zadani, informace)`

Funkce načte zadání `zadani` a vyřeší jej. Pokud je volba `informace` nastavená jako `True`, funkce vrátí počet předvyplněných políček, řešení sudoku jako dvourozměrné pole a čas, který byl potřebný k doplnění chybějících políček.

Pokud je volba `informace` nastavená jako `False`, funkce vrátí pouze řešení sudoku jako dvourozměrné pole.

Funkce prohledává stavový prostor řešení do hloubky (backtracking). Postupně doplňuje chybějící políčka zleva doprava, od shora dolů. Pokud narazí na políčko, které nelze doplnit, vrací se na předchozí doplněné pole a to upraví (pro podrobnější popis viz ²).

2.2.2 `radek(i, cislo, data, p)`

Pomocná funkce k funkci `vyres_sudoku`.

Funkce zkontroluje, zda se `cislo` už nachází v i -tém řádku podle `data`. Vrací `True`, pokud ano, jinak `False`.

2.2.3 `sloupec(j, cislo, data, p)`

Pomocná funkce k funkci `vyres_sudoku`.

Funkce zkontroluje, zda se `cislo` už nachází v j -tém sloupci podle `data`. Vrací `True`, pokud ano, jinak `False`.

2.2.4 `ctverec(i, j, cislo, data, p)`

Pomocná funkce k funkci `vyres_sudoku`.

Funkce zkontroluje, zda se `cislo` na pozici (i, j) už nachází v příslušném čtverci podle `data`. Vrací `True`, pokud ano, jinak `False`.

²https://en.wikipedia.org/wiki/Sudoku_solving_algorithms

2.2.5 `zkontroluj_sudoku(vysledek, reseni)`

Funkce vezme výsledek získaný řešičem `vyres_sudoku` a porovná jej se vzorovým řešením. Funkce vrací `True`, pokud se výsledek a vzorové řešení shodují, v opačném případě vrací `False`.

2.2.6 `zkontroluj_sudoku_nezavisle(vysledek)`

Funkce vyhodnotí, zda se ve vyřešeném sudoku nachází v každém řádku, sloupci a čtverci každé z čísel 1–9 právě jednou.

Vrací `True`, pokud ano, jinak `False`.

2.2.7 `kontrola_radku(reseni)`

Pomocná funkce k funkci `zkontroluj_sudoku_nezavisle`.

Funkce zkontroluje, zda se v každém řádku nachází každé číslo právě jednou. Vrací `True`, pokud ano, jinak `False`.

2.2.8 `kontrola_sloupce(reseni)`

Pomocná funkce k funkci `zkontroluj_sudoku_nezavisle`.

Funkce zkontroluje, zda se v každém sloupci nachází každé číslo právě jednou. Vrací `True`, pokud ano, jinak `False`.

2.2.9 `kontrola_sloupce(reseni)`

Pomocná funkce k funkci `zkontroluj_sudoku_nezavisle`.

Funkce zkontroluje, zda se v každém čtverci nachází každé číslo právě jednou. Vrací `True`, pokud ano, jinak `False`.