

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY**

**VÝSKUM RIEŠENIA RIEDKYCH MRHS ROVNÍČ  
DOKUMENTÁCIA**

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE**  
**FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY**

**VÝSKUM RIEŠENIA RIEDKÝCH MRHS ROVNÍC**  
**DOKUMENTÁCIA**

|                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| Študijný program: | Aplikovaná informatika       |
| Predmet:          | TP – Tímový projekt          |
| Prednášajúci:     | Ing. Eugen Antal, PhD.       |
| Cvičiaci:         | prof. Ing. Pavol Zajac, PhD. |

# Obsah

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Trieda MRHS</b>   | <b>1</b> |
| 1.1      | Konštruktor <code>__init__(vector_size)</code> . . . . .                           | 1        |
| 1.2      | Premenné . . . . .   | 1        |
| 1.3      | Funkcia <code>init_with_matrix(vectors)</code> . . . . .                           | 1        |
| 1.4      | Funkcia <code>generate_random_block_array(blocks,rhs_fill,seed=0)</code> . . . . . | 1        |
| 1.5      | Funkcia <code>print_mrhs()</code> . . . . .  | 1        |
| 1.6      | Funkcia <code>find_all_solutions()</code> . . . . .                                | 2        |
| 1.6.1    | Navratová hodnota . . . . .  | 2        |
| 1.7      | Generator <code>find_solution()</code> . . . . .                                   | 2        |
| <b>2</b> | <b>Trieda CreateFile(MRHS)</b>   | <b>3</b> |
| 2.1      | Funkcia <code>create_file(file_name)</code> . . . . .                              | 3        |
| <b>3</b> | <b>Trieda LoadFile(MRHS)</b>   | <b>4</b> |
| 3.1      | Funkcia <code>get_final_matrix()</code> . . . . .                                  | 4        |
|          | <b>Zoznam použitej literatúry</b>  | <b>I</b> |
|          | <b>Prílohy</b>   | <b>I</b> |

# Zoznam obrázkov a tabuliek



# Zoznam algoritmov

# Zoznam výpisov

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | Výpis MRHS . . . . .  | 1 |
| 2 | Príklad volania funkcie <code>create_file(file_name)</code> . . . . .                   | 3 |
| 3 | Príklad výstupného textového súboru funkcie <code>create_file(file_name)</code> . . . . | 3 |
| 4 | Príklad vstupného textového súboru triedy <code>LoadFile(file_name)</code> . . . . .    | 4 |
| 5 | Príklad volania funkcie <code>get_final_matrix()</code> . . . . .                       | 4 |
| 6 | Príklad výstupu funkcie <code>get_final_matrix()</code> pre vstupný súbor Listing 4. .  | 5 |

# 1 Trieda MRHS

Hlavná trieda knižnice. Uchováva v sebe údaje o sústave Matíc. Štrukturovaná je po blokoch, kde každý blok má uloženú hlavnú maticovú časť a časť s pravými stranami.

## 1.1 Konštruktor `__init__(vector_size)`

Inicializuje MRHS maticu s počtom riadkov.

- `vector_size` - Počet riadkov sústavy.

## 1.2 Premenné

- `blocks_array` - Obsahuje list všetkých blokov
- `vector_size` - Obsahuje počet riadkov

## 1.3 Funkcia `init_with_matrix(vectors)`

Funkcia vytvorí MRHS pomocou listu, vo formáte listu blokov, kde 1 blok je reprezentovaný ako 2 listy, ktoré obsahujú riadky v hlavnej matici a odpovede.

- `vectors` - 4D matica `[Bloky[Matica[Vektory],RHS[Vektory]]]`

## 1.4 Funkcia `generate_random_block_array(blocks,rhs_fill,seed)`

Funkcia vygeneruje náhodné hodnoty matice.

- `blocks` - pole reprezentuje veľkosti blokov
- `rhs_fill` - reprezentuje percento pravých strán

## 1.5 Funkcia `print_mrhs()`

Funkcia vypíše maticu do konzoly.

```
100 0 1 100
010 0 1 010
000 1 1 001
000 0 0 100
001 0 1 111
-----
111 0 1 101
101    010
```

Listing 1: Výpis MRHS



## **1.6 Funkcia `find_all_solutions()`**

Nájde všetky riešenia MRHS sústavy a vráti ich v tvare poľa.

### **1.6.1 Navratová hodnota**

Pole obsahujúce všetky vektory, ktoré sú riešením MRHS sústavy.

## **1.7 Generator `find_solution()`**

Generátor vracia riešenia MRHS sústavy. Ak už nemá riešenie tak vráti hodnotu `None`.

## 2 Trieda CreateFile(MRHS)

Táto trieda slúži na vypísanie MRHS v štandardnom formáte. Pre vytvorenie objektu tohto typu je potrebné na vstup dať už vytvorený objekt typu MRHS. Trieda CreateFile obsahuje jednu funkciu s názvom `create_file`.

### 2.1 Funkcia `create_file(file_name)`

Vstup tejto funkcie, `file_name`, je reťazec, ktorý predstavuje názov textového súboru (aj s príponou `.txt`). Táto funkcia po zavolaní vytvorí textový súbor s názvom `file_name` a vypíše do neho MRHS sústavu z daného objektu typu CreateFile.

```
1 from MRHS_Solver import CreateFile as cf
2
3 file = cf.CreateFile(mrhs)
4 file.create_file('output.txt')
```

Listing 2: Príklad volania funkcie `create_file(file_name)`

```
1 5
2 4
3 3 2
4 1 1
5 1 1
6 3 2
7 [1 0 0 0 1 1 0 0]
8 [0 1 0 0 1 0 1 0]
9 [0 0 0 1 1 0 0 1]
10 [0 0 0 0 0 1 0 0]
11 [0 0 1 0 1 1 1 1]
12 [1 1 1]
13 [1 0 1]
14
15 [0]
16
17 [1]
18
19 [1 0 1]
20 [0 1 0]
```

Listing 3: Príklad výstupného textového súboru funkcie `create_file(file_name)`

## 3 Trieda LoadFile(MRHS)

Táto trieda slúži na načítanie MRHS zo štandardného formátu. Ako vstupný parameter pre vytvorenie inštalácie tohto objektu je potrebné zadať cestu k súboru, ktorý obsahuje MRHS v štandardnom formáte. Trieda LoadFile obsahuje dve interné funkcie pre načítanie vstupnej matice a riešení a funkciu `get_final_matrix` ktorá vráti riadky a im zodpovedajúce riešenia v blokoch.

```
1 5 --> Pocet Riadkov
2 4 --> Pocet Stlpcov
3 3 2 -- [
4 1 1
5 1 1
6 3 2 -- ] --> BlokN : Pocet Riadkov, BlokN : Pocet Rieseni
7 [1 0 0 0 1 1 0 0] -- [
8 [0 1 0 0 1 0 1 0]
9 [0 0 0 1 1 0 0 1]
10 [0 0 0 0 0 1 0 0]
11 [0 0 1 0 1 1 1 1] -- ] --> Matica
12 [1 1 1] -- [
13 [1 0 1]
14
15 [0]
16
17 [1]
18
19 [1 0 1]
20 [0 1 0] -- ] --> Riesenia pre BlokN
```

Listing 4: Príklad vstupného textového súboru triedy LoadFile(file\_name)

### 3.1 Funkcia `get_final_matrix()`

Táto funkcia vráti vstup vo formáte blokov ktoré sú reprezentované ako pole. Každý index v poli zodpovedá jednému bloku, ktorý obsahuje dve vnorené polia, ktoré zodpovedajú riadkom bloku a jeho riešeniam.

```
1 from MRHS_Solver import LoadFile as lf
2
3 mat = lf.LoadFile("input.txt").get_final_matrix()
```

Listing 5: Príklad volania funkcie `get_final_matrix()`

```

1 mat = [
2     [
3         [
4             [1, 0, 0],[0, 1, 0],[0, 0, 0],[0, 0, 0],[0, 0, 1] #Hlavna matica
5         ]
6     ],
7     [
8         [1, 1, 1],[1, 0, 1] #RHS
9     ]
10 ], #BLOCK
11 [
12     [
13         [0], [0], [1], [0], [0] #Hlavna matica
14     ]
15     ,
16     [
17         [0] #RHS
18     ]
19 ], #Block
20 [
21     [
22         [1], [1], [1], [0], [1] #Hlavna matica
23     ]
24     ,
25     [
26         [1] #RHS
27     ]
28 ], #Block
29 [
30     [
31         [1, 0, 0],[0, 1, 0],[0, 0, 1],[1, 0, 0],[1, 1, 1] #Hlavna matica
32     ]
33     ,
34     [
35         [1, 0, 1],[0, 1, 0] #RHS
36     ]
37 ] #Block
38 ]

```

Listing 6: Príklad výstupu funkcie `get_final_matrix()` pre vstupný súbor Listing 4.

# Prílohy