

Dokumentace

Karina Ganich

1. Ročník, zimní semestr 2022/23

Anotace

Program pracuje s maticemi. Může spočítat takové funkce jak skládání dvou matic, násobení matice vektorem a násobení dvou matic, výpočet inverzní matice a matice transponované, řešení matice pomocí Gaussove eliminace.

Uživatelská část

1. Nejprve je potřeba spustit program matrix.py.

2. Dale na obrazovce se objeví seznam toho, co může program spočítat. Uživatel musí napsat číslo od 1-6 podle toho, co chce vypočítat.

3. Program se zeptá na počet řádek v matici. Pokud je potřeba dvě matice, program požádá napsat počet řádek první matice a počet řádek druhé matice do jedné řádky, čísla budou oddělené mezerou.

4. Dale program požádá napsat matici do řádkách. Pokud je potřeba zadat vektor, taky ho uživatel vypíše na jeden řádek.

5. Program spočítá, co je potřeba, a vypíše výsledek výpočtu.

6. Program skončí.

Ukázkové příklady

1. Součet dvou matic

```
1 - count the sum of two matrices
2 - multiply matrix by vector
3 - multiply two matrices
4 - count the inverse matrix
5 - count the transpose matrix
6 - find the matrix solution using Gauss elimination method
1
Write count of rows of the first and the second matrix
2 2
1 2
2 3
1 1
1 1
[[2 3]
 [3 4]]
```

2. Vynásobit matici vektorem

```
1 - count the sum of two matrices
2 - multiply matrix by vector
3 - multiply two matrices
4 - count the inverse matrix
5 - count the transpose matrix
6 - find the matrix solution using Gauss elimination method
2
Write count of rows
3
1 2
2 3
1 1
2 -1
[0, 1, 1]
```

3. Vynásobit dvě matice

```
1 - count the sum of two matrices
2 - multiply matrix by vector
3 - multiply two matrices
4 - count the inverse matrix
5 - count the transpose matrix
6 - find the matrix solution using Gauss elimination method
3
Write count of rows of the first and the second matrix
3 2
1 2
2 3
1 1
1 1 1 1
1 1 1 1
[[3, 3, 3, 3], [5, 5, 5, 5], [2, 2, 2, 2]]
```

4. Inverzní matice

```
1 - count the sum of two matrices
2 - multiply matrix by vector
3 - multiply two matrices
4 - count the inverse matrix
5 - count the transpose matrix
6 - find the matrix solution using Gauss elimination method
4
Write count of rows
3
1 2 3
1 1 1
1 2 3
matrix is singular
```

5. Transponovaná matice

```
1 - count the sum of two matrices
2 - multiply matrix by vector
3 - multiply two matrices
4 - count the inverse matrix
5 - count the transpose matrix
6 - find the matrix solution using Gauss elimination method
5
Write count of rows
3
1 4
2 3
5 6
[[1, 2, 5], [4, 3, 6]]
```

6. Gauss elimination

```
1 - count the sum of two matrices
2 - multiply matrix by vector
3 - multiply two matrices
4 - count the inverse matrix
5 - count the transpose matrix
6 - find the matrix solution using Gauss elimination method
6
Write count of rows
3
1 1 1 9
2 -3 4 13
3 4 5 40
[1.0, 3.0, 5.0]
```

Programátorská část

Program `matrix.py` po spuštění vypíše do konzole menu s funkcemi, které uživatel může zavolat. Po tom co uživatel zadá číslo funkce, kterou by chtěl provést, hodnota zadaného čísla se uloží do proměnné `command`.

1. Uživatel zadal "1" - chtěl by spočítat součet dvou matic. Po zadání uživatelem dvou matic, program uloží matice do seznamu pomocí funkce `readTwoMatrices(rows)` a zavolá funkci `sum(matrix1, matrix2)`. Tahle funkce ověří, jestli matice mají správné rozměry, a pokud ano, spočítá jejich součet a vrátí ho. Pokud by matice měly špatné rozměry, tak program vypíše chybu.

2. Uživatel zadal "2" - chce vynásobit matici vektorem. Zavolá se funkce `vectorMultiplication(matrix, vector)` s hodnotami, které zadal uživatel (zadaná matice se uloží do seznamu pomocí funkce `readMatrix(rows)`). Funkce ověří rozměry, a pokud jsou správné, vynásobí matici vektorem v cyklu. Pokud rozměry jsou špatné, vypíše chybu.

3. Uživatel zadal "3" - potřebuje vynásobit dvě matice. Po tom co uživatel zadá obě matice, matice budou uloženy do dvou seznamu pomocí funkce `readTwoMatrices(rows)`. Zavolá se funkce `multiplication(matrix1, matrix2)` s hodnotami, které vrátí funkce `readTwoMatrices(rows)`. Funkce `multiplication(matrix1, matrix2)` funguje skoro stejně, jako funkce `vectorMultiplication(matrix, vector)`.

4. Uživatel zadal "4" - chce vypočítat inverzní matici. Zavolá se funkce `inverse(matrix)` s hodnotami, které zadal uživatel. Funkce ověří, jestli zadaná matice je čtvercová, pokud ano, tak spočítá inverzní matici tak, jako obvykle počítačem na papíře. Pokud matice není čtvercová, vypíše se chyba.

5. Uživatel zadal "5" - potřebuje najít transponovanou matici. Zavolá se funkce `transpose(matrix)` s hodnotou matice, kterou zadal uživatel. Funkce vrátí transponovanou matici, kterou spočítá ji v cyklu.

6. Uživatel zadal "6" - chce spočítat řešení matice pomocí Gaussove eliminace. Program zavolá funkci `solveGaussElimination(matrix)`, která po výpočtu vrátí řešení matice. Matice se spočítá tak, že převedeme ji do horního trojúhelníkového tvaru a pak uděláme zpětnou záměnu.

Po výpočtu matice program vypíše odpověď do konzole a skončí.