**Міністерство освіти і науки України**

**Національний технічний університет України**

**“Київський політехнічний інституті ім. І.Сікорського”**

**Кафедра прикладної математики**

**ЕТАП № 3**

«РІШЕННЯ КОНТРОЛЬНИХ ПРИКЛАДІВ»

з дисципліни: «Програмування» 1-й семестр

на тему: «Програма обернення матриці ітераційними методами

(метод простої ітерації)»

Виконав: Гринів Ю.М.

Група КМ-02, факультет ФПМ

Керівник: Олефір О.С.

**Київ - 2020**

**ОБЕРНЕННЯ МАТРИЦІ ІТЕРАЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ**

**Розв’язування контрольних прикладів**

Розв’язування прикладів, тобто знаходження обернених матриць, ми зможемо за використанням цієї формули:

А-1=   
{\displaystyle {\tilde {A}}}   
{\displaystyle {\tilde {A}}}ÃÃТ

Де A – дана матриця;

det(A) – визначник даної матриці А;

А-1 – обернена матриця;

Ã – союзна матриця;

Ã – обернена союзна матриця.

Здійснювати перевірку точності відповіді будемо за допомогою формули:

A·A-1 = A-1·A = E

Де A – дана матриця;

А-1 – обернена матриця;

Е – одинична матриця.

**Приклади**

Знайти обернену матрицю:

1)А = 2) А = 3)А =

4)А = 5)А =

# Розв'язок 1

Дано матрицю третього порядку, знайти її обернену

А =

Знайдемо визначник матриці

**det(A)** = 2\*3\*2 + 0\*1\*1 + 1\*1\*2 - 2\*3\*1 - 0\*1\*2 - 1\*1\*2 = 6

Далі знайдемо алгебраїчне доповнення матриці (елементи союзної матриці)

|  |  |
| --- | --- |
| A11 = (-1)1 + 1· | = 3\*2-1\*1 =5 |
|
| A12 = (-1)1 + 2· | = -( 1\*2-1\*1 )= -1 |
|
| A13 = (-1)1 + 3· | *=*1\*1-3\*1 = -2 |
|
| A21 = (-1)2 + 1· | *= -*( 0\*2-1\*2 ) = 2 |
|
|  |  |
| A22 = (-1)2 + 2· | *=*2\*2-1\*2 = 2 |
|  |  |
| A23 = (-1)2 + 3· | *=* -( 2\*1-0\*1 ) =-2 |
|  |  |
| A31 = (-1)3 + 1· | *=* 0\*1-2\*3 = -6 |
|  |  |
| A32 = (-1)3 + 2· | *=* -( 2\*1-2\*1 ) = 0 |
|  |  |
| A33 = (-1)3 + 3· | *=* 2\*3-0\*1 = 6 |

Далі запишемо матрицю союзу матрицю:

Ã**=**

Обернемо її:

ÃТ=

Підставляємо все у вище вказану формулу:

А-1=   
{\displaystyle {\tilde {A}}}   
{\displaystyle {\tilde {A}}}ÃÃТ = \* =

Отриманий результат перевіряємо за формулою:

A·A-1 = A-1·A = E

A·A-1 = =

= =

= =

Отже відповідь правильна

# Розв'язок 2

Дано матрицю третього порядку, знайти її обернену

А =

Обчислимо визначник (детермінант) даної матриці

**det(A)** = 2\*3\*2+4\*0\*2+1\*1\*1-1\*3\*2-2\*0\*1-4\*1\*2= -1

Далі знайдемо алгебраїчне доповнення матриці (елементи союзної матриці)

|  |  |
| --- | --- |
| A11 = (-1)1 + 1· | = 3\*2-0\*1 =6 |
|
| A12 = (-1)1 + 2· | = -( 1\*2-0\*2 )= -2 |
|
| A13 = (-1)1 + 3· | *=*1\*1-3\*2 = -5 |
|
| A21 = (-1)2 + 1· | *= -*( 4\*2-1\*1 ) = -7 |
|
|  |  |
| A22 = (-1)2 + 2· | *=*2\*2-1\*2 = 2 |
|  |  |
| A23 = (-1)2 + 3· | *=* -( 2\*1-4\*2 ) = 6 |
|  |  |
| A31 = (-1)3 + 1· | *=* 4\*0-1\*3 = -3 |
|  |  |
| A32 = (-1)3 + 2· | *=* -( 2\*0-1\*1 ) = 1 |
|  |  |
| A33 = (-1)3 + 3· | *=* 2\*3-4\*1 = 2 |

Запишемо союзну матрицю:

**Ã** =

Обернемо її:

**ÃТ** =

Маючи всі потрібні елементи знайдемо обернену матрицю:

А-1 =   
{\displaystyle {\tilde {A}}}   
{\displaystyle {\tilde {A}}}ÃÃТ = =

Перевіримо чи A·A-1= Е

A·A-1 = \* =

= =

= = Е

**Відповідь:** А-1 =

# Розв'язок 3

Дано матрицю третього порядку, знайти її обернену

А =

Знайдемо визначник матриці

**det(A)** = 2\*2\*3 + 3\*1\*3 + 2\*1\*1 - 2\*2\*3 - 2\*1\*2 - 3\*1\*3 = 0

Знайдений det(A) = 0, отже дана матриця немає оберненої.

# Розв'язок

Дано матрицю третього порядку, знайти її обернену

А =

Ця матриця та її обернена однакові, але давайте це перевіримо.

Знайдемо визначник матриці

**det(A)** = 1

Далі знайдемо алгебраїчне доповнення матриці (елементи союзної матриці)

|  |  |
| --- | --- |
| A11 = (-1)1 + 1· | = 1 |
|
| A12 = (-1)1 + 2· | = 0 |
|
| A13 = (-1)1 + 3· | *=* 0 |
|
| A21 = (-1)2 + 1· | *=*0 |
|
|  |  |
| A22 = (-1)2 + 2· | *=* 1 |
|  |  |
| A23 = (-1)2 + 3· | *=* 0 |
|  |  |
| A31 = (-1)3 + 1· | *=* 0 |
|  |  |
| A32 = (-1)3 + 2· | *=* 0 |
|  |  |
| A33 = (-1)3 + 3· | *=* 1 |

Запишемо союзну матрицю:

**Ã** =

Обернемо її:

**ÃТ** =

Маючи всі потрібні елементи знайдемо обернену матрицю:

А-1 =   
{\displaystyle {\tilde {A}}}   
{\displaystyle {\tilde {A}}}ÃÃТ = =

Перевіряти цю матрицю матицю немає сенсу. Відповідь правильна.

# Розв'язок

Дано матрицю четвертого порядку, знайти її обернену

А =

Знайдемо визначник матриці

Для обрахунку визначника потрібно звести матрицю до верхньої трикутної форми за допомогою елементарних перетворень.

**det(A)** = =

до 2-го рядка додаємо 1-ий рядок, помножений на 0.5; від 3-го рядка віднімаємо 1-ий рядок, помножений на 0.5; від 4-го рядка віднімаємо 1-ий помножений на 0.5

= =

Від 3-го рядка віднімаємо 2-ий рядок, помножений на ; до 4-го рядка додаємо 2-ий рядок, помножений на

= =

До 4-го рядка додаємо 3-ий рядок, помножений на 1

= = 2·4.5·(-1)·1= -9

Далі знайдемо алгебраїчне доповнення матриці (елементи союзної матриці)

|  |  |
| --- | --- |
| A11 = (-1)1 + 1· | = 18 |
|
| A12 = (-1)1 + 2· | = -36 |
|
| A13 = (-1)1 + 3· | *=* -18 |
|
| A14 = (-1)1+ 4· | *=* -9 |
|
|  |  |
| A21 = (-1)2 + 1· | *=* -4 |
|  |  |
| A22 = (-1)2 + 2· | *=* 4 |
|  |  |
| A23 = (-1)2 + 3· | *=* 3 |
|  |  |
| A24 = (-1)2 + 4· | *=* 0 |
|  |  |
| A31 = (-1)3 + 1· | *=* -21 |

|  |  |
| --- | --- |
| A32 = (-1)3 + 2· | = 39 |
|
| A33 = (-1)3 + 3· | = 18 |
|
| A34 = (-1)3 + 4· | *=* 9 |
|
| A41 = (-1)4+ 1· | *=*12 |
|
|  |  |
| A42 = (-1)4 + 2· | *=* -21 |
|  |  |
| A43 = (-1)4 + 3· | *=* -9 |

|  |  |
| --- | --- |
| A44 = (-1)4 + 4· | *=* -9 |
|  |  |

Запишемо союзну матрицю:

**Ã** =

Обернемо її:

**ÃТ** =

Маючи всі потрібні елементи знайдемо обернену матрицю:

А-1 =   
{\displaystyle {\tilde {A}}}   
{\displaystyle {\tilde {A}}}ÃÃТ = =

**Відвовідь:**