



Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

BLM1022
Sayısal Analiz
Gr: 2

Öğr. Gör. Dr. Ahmet ELBİR

Dönem Projesi

İsim: Yakup Gülcan

No: 23011102

E-posta: yakup.gulcan@std.yildiz.edu.tr

İçindekiler

Ön Bilgi

Ana Menü

Desteklenen Fonksiyonlar

Örnek

Matris Girişi

Örnek

Bisection Yöntemi

Parametreler

Örnek

Regula-Falsi Yöntemi

Parametreler

Örnek

Newton-Raphson Yöntemi

Parametreler

Örnek

$N \times N$ 'lik Bir Matrisin Tersi

Parametreler

Örnek

Gauss Eliminasyon Yöntemi

Parametreler

Örnek

Gauss-Seidel Yöntemi

Parametreler

Örnek

Sayısal Türev

Parametreler

Örnek

Simpson Yöntemi

Parametreler

Örnek

Trapez Yöntemi _____

Parametreler _____

Örnek _____

Değişken Dönüşümsüz Gregory-Newton Enterpolasyonu _____

Parametreler _____

Örnekler _____

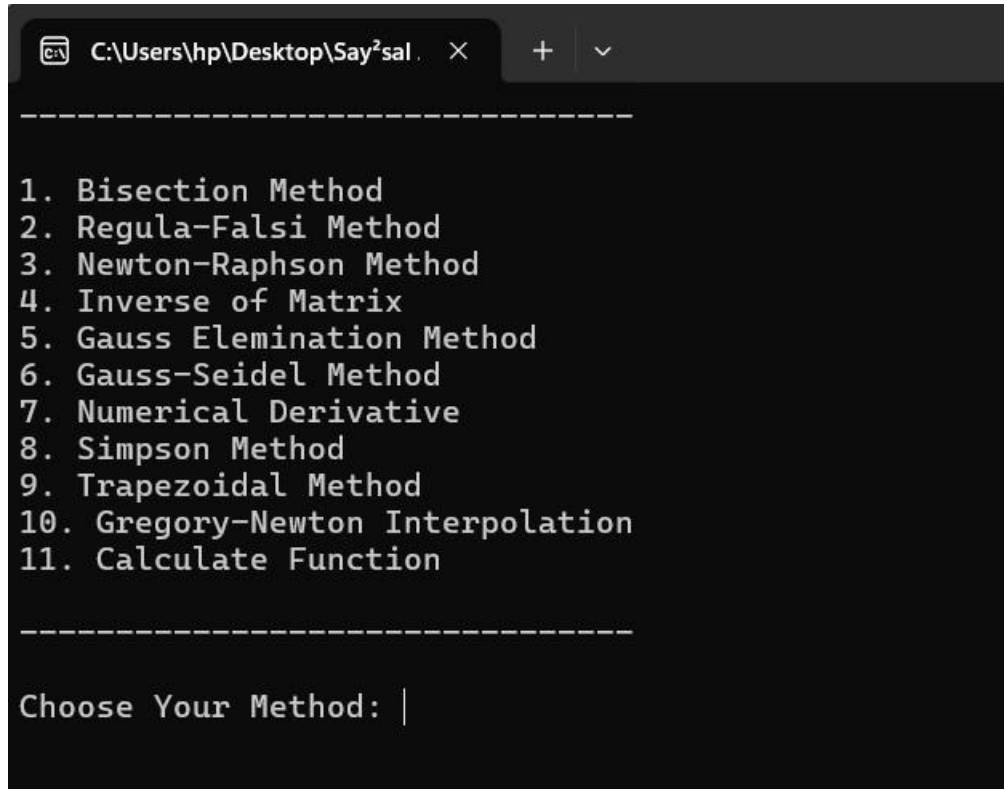
Program, 10 tane belirli işlemi yerine getirebilmek için tasarlanmıştır. Bu işlemler sırasıyla şöyledir:

1. Bisection yöntemi
2. Regula-Falsi yöntemi
3. Newton-Rapshon yöntemi
4. NxN'lik bir matrisin tersi
5. Gauss Eleminasyon yöntemi
6. Gauss-Seidel yöntemi
7. Sayısal Türev
8. Simpson yöntemi
9. Trapez yöntemi
10. Değişken dönüşümsüz Gregory-Newton enterpolasyonu

[illegible]

Ana Menü

Çalıştırılmak istenilen işlem program çalıştırıldıktan sonra numarası girilip gereken parametrelerin verilmesiyle çalışır.



```
C:\Users\hp\Desktop\Say2sal . x + v
-----
1. Bisection Method
2. Regula-Falsi Method
3. Newton-Raphson Method
4. Inverse of Matrix
5. Gauss Elemination Method
6. Gauss-Seidel Method
7. Numerical Derivative
8. Simpson Method
9. Trapezoidal Method
10. Gregory-Newton Interpolation
11. Calculate Function
-----
Choose Your Method: |
```

Desteklenen Fonksiyonlar

Kök bulma yöntemleri (1, 2, 3), sayısal türev ve integral yöntemleri (7, 8, 9) için ilk istenilen parametre fonksiyondur. Programda Shunting Yard algoritması kullanılarak geliştirilen string parse işlemleri ile kullanıcı tarafından girilen karmaşık fonksiyonları analiz edip bunların istenen x noktasında hesaplanmasını sağlar.

```
-----  
Choose Your Method: 11  
Enter your mathematical expression : sin(x*e^(5x))  
Enter your x value : 0.384  
  
Result for your mathematical expression : sin(x*e^(5x)) for x = 0.384000 --- Result is = 0.499  
Choose Your Method: |
```

Kullanıcı tarafından girilen $\sin(x \cdot e^{(5x)})$ fonksiyonunun program tarafından analiz edilip verilen $x=0.384$ noktasındaki değerinin hesaplanmasının bir örneği verilen görselde görülmektedir.

```
11. Calculate Function  
-----  
Choose Your Method: 11  
Enter your mathematical expression : arccos(x)  
Enter your x value : 0.38  
  
Result for your mathematical expression : arccos(x) for x = 0.380000 --- Result is = 1.181  
Choose Your Method: |
```

Arccos(x) fonksiyonu için 0.38 noktasındaki değerinin hesaplanması.

```
-----  
Choose Your Method: 11  
Enter your mathematical expression : arccot(x)+tan(0.2x)  
Enter your x value : 20  
  
Result for your mathematical expression : arccot(x)+tan(0.2x) for x = 20.000000 --- Result is = 1.208  
Choose Your Method: |
```

Arccot(x)+tan(0.2x) fonksiyonunun $x=20$ noktasında değerinin hesaplanması.

Matris Girişi

Matrisin tersi (4) ve lineer denklem çözümü yöntemleri (5, 6) için ilk istenilen parametre $N \times N$ 'lik bir kare matris için N değeridir. Bu değer girildikten sonra matrisin elemanları satır satır alınır.

Örnek:

```
117 Calculate Function
-----

Choose Your Method: 4
Enter rows and columns number for the matrix : 4

Enter Matrix[1][1] : 5
Enter Matrix[1][2] : 9
Enter Matrix[1][3] : 12
Enter Matrix[1][4] : 14
Enter Matrix[2][1] : 3
Enter Matrix[2][2] : 9
Enter Matrix[2][3] : 7
Enter Matrix[2][4] : 0
Enter Matrix[3][1] : 11
Enter Matrix[3][2] : 14
Enter Matrix[3][3] : 17
```

Bisection Yöntemi

Parametreler

Fonksiyon :

start: Başlangıç değeri

end: Bitiş değeri

epsilon: Hata miktarı

stopping criteria : $(a-b) < \epsilon$

Örnek :

Fonksiyon: $2x^5 - \cos(x) - x * e^x$

start: 1

end: 2

epsilon: 0.0001

Max iterations: 100

```
Choose Your Method: 1
Enter your mathematical expression : (2x^5-cos(x))-x*e^x
Enter the starting range a and b: 1
2
Enter the tolerance : 0.0001

Iteration 1:
a = 1.000000
b = 2.000000
mid = 1.500000
f(mid) = 8.394230

Iteration 2:
a = 1.000000
b = 1.500000
mid = 1.250000
f(mid) = 1.425265

Iteration 3:
a = 1.000000
b = 1.250000
mid = 1.125000
f(mid) = -0.292355

Iteration 4:
a = 1.125000
b = 1.250000
mid = 1.187500
f(mid) = 0.455142
```

```
Iteration 12:
a = 1.151367
b = 1.151855
mid = 1.151611
f(mid) = 0.001084

Iteration 13:
a = 1.151367
b = 1.151611
mid = 1.151489
f(mid) = -0.000344

Iteration 14:
a = 1.151489
b = 1.151611
mid = 1.151550
f(mid) = 0.000371
Root found at x = 1.151550 after 15 iterations
Bisection method result : 1.151550
```


Regula Falsi Yöntemi

Parametreler

Fonksiyon :

start: Başlangıç değeri

end: Bitiş değeri

epsilon: Hata miktarı

stopping criteria : $(a-b) < \epsilon$

Örnek :

Fonksiyon: $x * \log_{10}(x) - 1.2$

start: 2

end: 3

epsilon: 0.0001

Max iterations: 100

```
Choose Your Method: 2
Enter your mathematical expression : (x*log_10(x))-1.2
Enter the starting range a and b: 2
3
Enter the tolerance : 0.0001

Iteration 1:
a = 2.000000
b = 3.000000
c = 2.721014
f(c) = -0.017091

Iteration 2:
a = 2.721014
b = 3.000000
c = 2.740206
f(c) = -0.000384

Iteration 3:
a = 2.740206
b = 3.000000
c = 2.740636
f(c) = -0.000009
Root found at x = 2.740636 after 3 iterations
Regula-Falsi method result: 2.740636
```

Newton-Raphson Yöntemi

Parametreler

Fonksiyon

: x'in başlangıç değeri

epsilon: Hata miktarı

Max iterations: Maksimum iterasyon sayısı

Örnek

Fonksiyon : $3x - \cos(x) - 1$

: 2

epsilon: 0.00001

Max iterations: 100

```
-----  
Choose Your Method: 3  
Enter your mathematical expression : (3x-cos(x))-1  
Enter the starting value : 2  
Enter the tolerance : 0.00001
```

```
Iteration 1:  
x0 = 2.000000  
f(x0) = 5.416147  
f'(x0) = 3.910065
```

```
Iteration 2:  
x0 = 0.614819  
f(x0) = 0.027580  
f'(x0) = 3.582239
```

```
Iteration 3:  
x0 = 0.607120  
f(x0) = 0.000066  
f'(x0) = 3.576279
```

```
Iteration 4:  
x0 = 0.607102  
f(x0) = 0.000000  
f'(x0) = 3.576279  
Root found at x = 0.607102 after 4 iterations  
Newton-Raphson method result: 0.607102
```

N*N'lik Matrisin Tersi

Parametreler

N Değeri

Matris Elemanları

Örnek

N = 3

Matris Elemanları :

Choose Your Method: 4

Enter rows and columns number for the matrix : 3

Enter Matrix[1][1] : 5

Enter Matrix[1][2] : 9

Enter Matrix[1][3] : 12

Enter Matrix[2][1] : 5

Enter Matrix[2][2] : 1

Enter Matrix[2][3] : 7

Enter Matrix[3][1] : 25

Enter Matrix[3][2] : 14

Enter Matrix[3][3] : 6

Original matrix :

5.000	9.000	12.000
5.000	1.000	7.000
25.000	14.000	6.000

Inverted Matrix :

-0.066	0.082	0.037
0.105	-0.195	0.018
0.032	0.112	-0.029

Gauss Eliminasyon Yöntemi

Parametreler

N Değeri

Genişletilmiş Katsayılar Matrisi

Örnek

N = 3

Genişletilmiş Katsayılar Matrisi :

Choose Your Method: 5

How many equations/variables will be in your matrix : 3

Enter AugmentedMatrix[1][1] : 12

Enter AugmentedMatrix[1][2] : 1

Enter AugmentedMatrix[1][3] : 7

Enter AugmentedMatrix[1][4] : 9

Enter AugmentedMatrix[2][1] : 6

Enter AugmentedMatrix[2][2] : 3

Enter AugmentedMatrix[2][3] : 8

Enter AugmentedMatrix[2][4] : 4

Enter AugmentedMatrix[3][1] : 0

Enter AugmentedMatrix[3][2] : 3

Enter AugmentedMatrix[3][3] : 7

Enter AugmentedMatrix[3][4] : 1

Original Augmented Matrix :

12.000	1.000	7.000	9.000
6.000	3.000	8.000	4.000
0.000	3.000	7.000	1.000

Inverted Matrix :

1.000	0.083	0.583	0.750
0.000	1.000	1.800	-0.200
0.000	0.000	1.000	1.000

Solution for x1 : 0.333333

Solution for x2 : -2.000000

Solution for x3 : 1.000000

Gauss Seidel Yöntemi

Parametreler

N Değeri

Genişletilmiş Katsayılar Matrisi

Değişkenler için başlangıç değerleri

Epsilon değeri

Örnek

N = 3

Genişletilmiş Katsayılar Matrisi :

Değişkenler için başlangıç değerleri : 1

Epsilon değeri : 0.001

```
Choose Your Method: 6

How many equations/variables will be in your matrix : 3
Enter Matrix[1][1] : -1
Enter Matrix[1][2] : 4
Enter Matrix[1][3] : -3
Enter Matrix[1][4] : -8
Enter Matrix[2][1] : 3
Enter Matrix[2][2] : 1
Enter Matrix[2][3] : -2
Enter Matrix[2][4] : 9
Enter Matrix[3][1] : 1
Enter Matrix[3][2] : -1
Enter Matrix[3][3] : 4
Enter Matrix[3][4] : 1

Enter starting values for iterations : x1 : 1
x2 : 1
x3 : 1

Enter epsilon : 0.001

Your Entry Matrix :
| 3.000 | | 1.000 | | -2.000 | | 9.000 |
| -1.000 | | 4.000 | | -3.000 | | -8.000 |
| 1.000 | | -1.000 | | 4.000 | | 1.000 |

Your Solution Matrix :
| 1.000 | | 1.000 | | 1.000 |
| 3.333 | | -0.417 | | -0.688 |
| 2.681 | | -1.845 | | -0.882 |
| 3.027 | | -1.904 | | -0.983 |
| 2.979 | | -1.992 | | -0.993 |
| 3.002 | | -1.994 | | -0.999 |
| 2.999 | | -2.000 | | -1.000 |
| 3.000 | | -2.000 | | -1.000 |
| 3.000 | | -2.000 | | -1.000 |
```

Sayısal Türev

Parametreler

Fonksiyon

İleri, geri, merkezi fark seçeneği

H değeri

X değeri

Örnek

Fonksiyon : $e^x + x^2$

İleri, geri, merkezi fark seçeneği : Merkezi

H değeri : 0.0001

X değeri : 2

```
Choose Your Method: 7
```

- ```
1. Derivative with forward difference
2. Derivative with back difference
3. Derivative with central difference
```

```
Choose one of the options : 3
```

```
Enter your mathematical expression : e^(x)+x^2
```

```
Enter your x value : 2
```

```
Enter your tolerance(h) value : 0.00001
```

```
Derivative at 2.000000 is : 11.396408
```

## Simpson Yöntemi

### Parametreler

**Fonksiyon**

**3/8 veya 1/3 seçeneği**

**Başlangıç değeri**

**Bitiş değeri**

**N sayısı**

### Örnek

**Fonksiyon :  $(x^2-1) \cdot (x+2)$**

**3/8 veya 1/3 seçeneği : 1/3**

**Başlangıç değeri : -2**

**Bitiş değeri : -1**

**N sayısı : 4**

```
Choose Your Method: 8
```

```
For Simpson 1/3 enter 1 or for Simpson 3/8 enter 2 :1
```

```
Enter your mathematical expression : (x^2-1)*(x+2)
```

```
Enter the starting and ending ranges (a and b) and the number of divisions (n): -2
```

```
-1
```

```
4
```

```
Simpson 1/3 method result: 0.416667
```

## Trapez Yöntemi

### Parametreler

**Fonksiyon**

**Başlangıç değeri**

**Bitiş değeri**

**N sayısı**

### Örnek

**Fonksiyon :  $x \cdot e^{(-0.5x)}$**

**Başlangıç değeri : 0**

**Bitiş değeri : 6**

**N sayısı : 5**

```

Choose Your Method: 9
```

```
Enter your mathematical expression : x*(e^(0-0.5x))
```

```
Enter the starting and ending ranges (a and b) 0
```

```
6
```

```
Enter the number of divisions (n): 5
```

```
Trapezoidal method result : 3.073589
```



## Değişken Dönüşümsüz Gregory-Newton Entropolasyonu

### Parametreler

*Girilecek Nokta sayısı*

*X değerleri*

*Y değerleri*

*Tahmin edilecek x noktası*

### Örnek

*Girilecek Nokta sayısı : 7*

*X değerleri 0,1,2,3,4,5,6,7*

*Y değerleri -4,-2,14,62,160,326,578*

*Tahmin edilecek x noktası : 4*

```
Choose Your Method: 10
```

```
How many values will you enter: 7
```

```
Enter your values:
```

```
x0: 0
```

```
y0: -4
```

```
x1: 1
```

```
y1: -2
```

```
x2: 2
```

```
y2: 14
```

```
x3: 3
```

```
y3: 62
```

```
x4: 4
```

```
y4: 160
```

```
x5: 5
```

```
y5: 326
```

```
x6: 6
```

```
y6: 578
```

```
Difference Table:
```

|        |        |       |       |      |      |      |
|--------|--------|-------|-------|------|------|------|
| -4.00  | 2.00   | 14.00 | 18.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| -2.00  | 16.00  | 32.00 | 18.00 | 0.00 | 0.00 |      |
| 14.00  | 48.00  | 50.00 | 18.00 | 0.00 |      |      |
| 62.00  | 98.00  | 68.00 | 18.00 |      |      |      |
| 160.00 | 166.00 | 86.00 |       |      |      |      |
| 326.00 | 252.00 |       |       |      |      |      |
| 578.00 |        |       |       |      |      |      |

```
Enter the Value of X : 4
```

```
Your function result for x = 4.000000 is : 160.000000
```

