



Yıldız Teknik Üniversitesi
Elektrik-Elektronik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

BLM1022

Sayısal Analiz

Gr: 2

Öğr. Gör. Dr. Ahmet ELBİR

Dönem Projesi

İsim: Ali Mert Temizsoy

No: 23011018

Eposta: mert.temizsoy@std.yildiz.edu.tr

İçindekiler

Ön Bilgi.....	3
Ana Menü.....	4
Matris Girişi.....	5
String Üzerinden Okunan Fonksiyonun Ayrılması.....	6
1. Bisection yöntemi.....	10
2. Regula-Falsi yöntemi.....	12
3. Newton-Rapshon yöntemi.....	14
4. Matris Tersisi.....	16
5. Gauss eliminasyon yöntemi.....	17
6. Sayısal Türev.....	19
7. Simpson yöntemi.....	21
8. Trapez yöntemi.....	22

Ön Bilgi

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 eliminasyon yöntemi
6. Gauss Seidal Yöntemi
7. Sayısal Türev
8. Simpson yöntemi
9. Trapez yöntemi
10. Değişken dönüşümsüz Gregory-Newton enterpolasyonu

YÖNTEMLERİN YAPILIP YAPILMADIĞINI AŞAĞIDAKİ TABLODA GÖSTERİLDİĞİ GİBİ 1/0 OLARAK GÖSTERİNİZ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	0	1	1	1	0

Ana Menü

Çalıştırılmak istenilen işlem program çalıştırıldıktan sonra numarası girilip gereken parametrelerin verilmesiyle çalışır. Ana menüde '0' girdisi verilene kadar program çalışmaya devam eder.

```
Here are the methods you can use:  
Quit: 0  
Bisection Method: 1  
Regula Falsi Method: 2  
Newton Raphson Method: 3  
Inverse Matrix: 4  
Gauss Elimination: 5  
Numerical Differentiation: 6  
Simpson's Rule: 7  
Trapezoidal Rule: 8  
Choose the method you want to use: █
```

Matris Girişi

Matris tersi ve Gauss eliminasyon yöntemi için ilk istenilen parametre NxN'lik bir kare matris için N değeridir. Bu değer girildikten sonra matrisin elemanları teker teker alınır. Alındıktan sonra ise alınan matris ekrana yazdırılır.

Örnek

Boyut=3

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 7 \\ 8 & 5 & 0 \\ 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

```
Enter the scale of the matrix: 3
```

```
Enter the element at [1][1]: 1
```

```
Enter the element at [1][2]: 3
```

```
Enter the element at [1][3]: 7
```

```
Enter the element at [2][1]: 8
```

```
Enter the element at [2][2]: 5
```

```
Enter the element at [2][3]: 0
```

```
Enter the element at [3][1]: 3
```

```
Enter the element at [3][2]: 3
```

```
Enter the element at [3][3]: 3
```

```
The matrix you have given is:
```

```
[1.000000 3.000000 7.000000 ]
```

```
[8.000000 5.000000 0.000000 ]
```

```
[3.000000 3.000000 3.000000 ]
```

String Üzerinden Okunan Fonksiyonun Ayrılması

Kök bulma yöntemleri olan Bisection (1), Regula-Falsi (2) ve Newton-Raphson (3), sayısal türev (6) ve integral yöntemleri olan Simpson (7) ve Trapez (8) yöntemlerinde kullanıcıdan okunan veri string türündedir. String türündeki verinin içinden kullanıcının girmiş olduğu fonksiyonlar elde edilir ve bu fonksiyonlara göre yöntemler uygulanır.

Uygulanabilen Fonksiyonlar:

Polinomlar:

x^a olarak ayrışır

x: taban

a: üs

Üstel Fonksiyonlar:

a^x olarak ayrışır

a: taban

x: üs

Logaritmik Fonksiyonlar:

$\log_a(b)$ olarak ayrışır

a: taban

b: logaritma

x değişkeni hem a hem b yerine gelebilir aynı zamanda da ln fonksiyonu ve doğal logaritma log fonksiyonları kullanılabilir

Trigonometrik Fonksiyonlar:

$\sin(x)$ $\cos(x)$ $\cot(x)$ $\tan(x)$ olarak ayrışır

x: trigonometrik fonksiyon içi

Ters Trigonometrik Fonksiyonlar:

$\arcsin(x)$ $\arccos(x)$ $\text{arccot}(x)$ $\arctan(x)$ olarak ayrışır

x: trigonometrik fonksiyon içi

Not: Projede radyan değil derece hesaplaması yapılmaktadır

İşlem Önceliği:

Yukarıda görüldüğü üzere tanımlanan fonksiyonların katsayı, üs gibi değerleri fonksiyonun içinde tanımlanmıyor. Bunun nedeni programda işlem önceliğini kendimiz parantezler kullanarak yapmamız. Eğer bir sin fonksiyonunun başına katsayı eklemek istersek onu $(katsayı)*sin$ şeklinde yapıyoruz.

Uygulanamayan İşlemler:

- Fonksiyonumuzun içinde girilen x değeri hariç 1.3 örneğindeki gibi yazılmış ondalık sayı varsa(bu sayı kesirli sayıya çevrilirse fonksiyonumuz çalışacaktır).
- Üstte bahsedilen işlem önceliği kullanıcı tarafından yapılmazsa program yanlış çalışacaktır.
- e sayısı programımızda ln kullanımı hariç çalışmamaktadır.

Bazı Çalışan Fonksiyonlar:

$(\sin(x))^{(x)^6} \& \log(\sin(x))+x \& \log(((3)^{(x)^2})+1) \&$
 $((5)^{(x)^3})/((4)^{(\sin(x))}) \& (x)^{(\sin(\log_5((x)^3)))}$

1)Bisection Yöntemi

Parametreler:

Fonksiyon

Başlangıç Değeri(a):

Bitiş Değeri(b):

Epsilon:

Durma Kriteri:

Maksimum İterasyon Sayısı:

Örnek:

Fonksiyon: $x^3 - 7x^2 + 14x - 6$

Başlangıç Değeri(a): 0

Bitiş Değeri(b): 1

Epsilon: 0.01

Durma Kriteri: $(x_{i+1} - x_i) < \text{epsilon}$

Maksimum İterasyon Sayısı: 100

Enter the function: $((x)^3)-((7)*((x)^2))+((14)*(x))-6$

The function you have given is: $((x)^3)-((7)*((x)^2))+((14)*(x))-6$

Enter the starting point a: 0

Enter the ending point b: 1

Maksimum iterasyon sayisini giriniz: 100

Epsilon degerini giriniz: 0.1

start: 0.000000
mid: 0.500000
end: 1.000000
f(start): -6.000000
f(mid): -0.625000
f(end): 2.000000
iteration: 1

start: 0.500000
mid: 0.750000
end: 1.000000
f(start): -0.625000
f(mid): 0.984375
f(end): 2.000000
iteration: 2

start: 0.500000
mid: 0.625000
end: 0.750000
f(start): -0.625000
f(mid): 0.259766
f(end): 0.984375
iteration: 3

start: 0.500000
mid: 0.562500
end: 0.625000
f(start): -0.625000
f(mid): -0.161865
f(end): 0.259766
iteration: 4

Result: 0.562500

2)Regula Falsi Yöntemi

Parametreler:

Fonksiyon

Başlangıç Değeri(a):

Bitiş Değeri(b):

Epsilon:

Durma Kriteri:

Maksimum İterasyon Sayısı:

Örnek:

Fonksiyon: $x^3 - 2x^2 - 5$

Başlangıç Değeri(a): 2

Bitiş Değeri(b): 3

Epsilon: 0.01

Durma Kriteri: $(x_{i+1} - x_i) / 2^n < \text{epsilon}$

Maksimum İterasyon Sayısı: 100

Enter the function: $((x)^3)-((2)*((x)^2))-5$

The function you have given is: $((x)^3)-((2)*((x)^2))-5$

Enter the starting point a: 2

Enter the ending point b: 3

Maksimum iterasyon sayisini giriniz: 100

Epsilon degerini giriniz: 0.01

start: 2.000000
mid: 2.555556
end: 3.000000
f(start): -5.000000
f(mid): -1.371742
f(end): 4.000000
iteration: 1

start: 2.555556
mid: 2.669050
end: 3.000000
f(start): -1.371742
f(mid): -0.233802
f(end): 4.000000
iteration: 2

start: 2.669050
mid: 2.687326
end: 3.000000
f(start): -0.233802
f(mid): -0.036323
f(end): 4.000000
iteration: 3

start: 2.687326
mid: 2.690140
end: 3.000000
f(start): -0.036323
f(mid): -0.005560
f(end): 4.000000
iteration: 4

Result: 2.690140
Iterasyon sayisi: 4

3)Newton Raphson Yöntemi

Parametreler:

Fonksiyon

Başlangıç Değeri:

Epsilon:

Durma Kriteri:

Maksimum İterasyon Sayısı:

Örnek:

Fonksiyon: $x^3 - 2x^2 - 5$

Başlangıç Değeri: 3

Epsilon: 0.01

Durma Kriteri: $(x_{i+1} - x_i) < \text{epsilon}$

Maksimum İterasyon Sayısı: 100

Enter the function: $((x)^{(3)})-((2)*((x)^{(2)}))-5$

The function you have given is: $((x)^{(3)})-((2)*((x)^{(2)}))-5$

Baslangic degerini giriniz: 3

Epsilon degerini giriniz: 0.01

Max iterasyon sayisini giriniz: 100

xn: 3.000000
xn+1: 2.745385
f(xn): 4.000000
f'(xn): 15.710000
iterasyon: 1

xn: 2.745385
xn+1: 2.694986
f(xn): 0.618071
f'(xn): 12.263493
iterasyon: 2

xn: 2.694986
xn+1: 2.690888
f(xn): 0.047646
f'(xn): 11.627398
iterasyon: 3

Result: 2.690888
Iterasyon sayisi: 3

4)Matris Tersi Alma

Parametreler:

Matris Boyutu:

Matrisin Değerleri:

Örnek:

Matris Boyutu: 3

Matrisin Değerleri:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 2 & 9 \end{bmatrix}$$

```
Enter the scale of the matrix: 3
```

```
Enter the element at [1][1]: 1
```

```
Enter the element at [1][2]: 2
```

```
Enter the element at [1][3]: 3
```

```
Enter the element at [2][1]: 4
```

```
Enter the element at [2][2]: 5
```

```
Enter the element at [2][3]: 6
```

```
Enter the element at [3][1]: 7
```

```
Enter the element at [3][2]: 2
```

```
Enter the element at [3][3]: 9
```

```
The matrix you have given is:
```

```
[1.000000 2.000000 3.000000 ]
```

```
[4.000000 5.000000 6.000000 ]
```

```
[7.000000 2.000000 9.000000 ]
```

```
Determinant: -36.000000
```

```
The inverse of the matrix is:
```

```
[-0.916667 0.333333 0.083333 ]
```

```
[-0.166667 0.333333 -0.166667 ]
```

```
[0.750000 -0.333333 0.083333 ]
```


5)Gauss Eliminasyon Yöntemi

Parametreler:

Denklem Sayısı:

Denklem Matrisinin Değerleri:

Örnek:

Denklem Sayısı: **3**

Denklem Matrisinin Değerleri:

[8.4 9.3 -1.2 0]

[4.6 3.2 8.5 7.6]

[2.45 2.1 8.6 9.54]

Enter the number of equations: 3

Enter the element of the equation matrix[1][1]: 8.4
Enter the element of the equation matrix[1][2]: 9.3
Enter the element of the equation matrix[1][3]: -1.2
Enter the element of the equation matrix[1][4]: 0
Enter the element of the equation matrix[2][1]: 4.6
Enter the element of the equation matrix[2][2]: 3.2
Enter the element of the equation matrix[2][3]: 8.5
Enter the element of the equation matrix[2][4]: 7.6
Enter the element of the equation matrix[3][1]: 2.45
Enter the element of the equation matrix[3][2]: 2.1
Enter the element of the equation matrix[3][3]: 8.6
Enter the element of the equation matrix[3][4]: 9.54

The equation matrix you have given is:

```
[8.400000 9.300000 -1.200000 0.000000 ]  
[4.600000 3.200000 8.500000 7.600000 ]  
[2.450000 2.100000 8.600000 9.540000 ]
```

The matrix after Gaussian elimination is:

```
[1.000000 1.107143 -0.142857 0.000000 ]  
[-0.000000 1.000000 -4.837736 -4.015094 ]  
[0.000000 0.000000 1.000000 1.182711 ]
```

The solution is:

```
x3 = 1.182711  
x2 = 1.706547  
x1 = -1.720433
```

6) Sayısal Türev Yöntemi (İleri Geri Merkezi Fark Opsiyonlu)

Parametreler:

Fonksiyon

x Değeri:

h Değeri:

Örnek:

Fonksiyon: $3x^3 + 4x^2 - 2x$

x Değeri: 3

h Değeri: 0.1

```
Enter the function: ((3)*((x)^(3)))+(4)*((x)^(2))-((2)*(x))
The function you have given is: ((3)*((x)^(3)))+(4)*((x)^(2))-((2)*(x))
Enter the value of x: 3
Enter the value of h: 0.1

İleri farklar metodu: 1
Geri farklar metodu: 2
Merkezi farklar metodu: 3
Enter the Numerical Differentiation Method: 1
The derivative of the function at x = 3.000000 is 103.030000
```

```
Enter the function: ((3)*((x)^(3)))+(4)*((x)^(2))-((2)*(x))

The function you have given is: ((3)*((x)^(3)))+(4)*((x)^(2))-((2)*(x))

Enter the value of x: 3
Enter the value of h: 0.1

Ileri farklar metodu: 1
Geri farklar metodu: 2
Merkezi farklar metodu: 3
Enter the Numerical Differentiation Method: 2
The derivative of the function at x = 3.000000 is 103.030000
```

```
Enter the function: ((3)*((x)^(3)))+(4)*((x)^(2))-((2)*(x))

The function you have given is: ((3)*((x)^(3)))+(4)*((x)^(2))-((2)*(x))

Enter the value of x: 3
Enter the value of h: 0.1

Ileri farklar metodu: 1
Geri farklar metodu: 2
Merkezi farklar metodu: 3
Enter the Numerical Differentiation Method: 3
The derivative of the function at x = 3.000000 is 103.030000
```

7)Simpson Yöntemi

Parametreler:

Fonksiyon

Başlangıç Değeri:

Bitiş Değeri:

Aralık Sayısı:

Örnek:

Fonksiyon: $\ln(20x^3 + 16) + \sin(2x)$

Başlangıç Değeri: 2

Bitiş Değeri: 11

Aralık Sayısı: 20

```
Enter the function: ln(((20)*((x)^(3)))+16)+sin((2)*(x))
```

```
The function you have given is: ln(((20)*((x)^(3)))+16)+sin((2)*(x))
```

```
Fonksiyonun integralini hesaplamak icin araliklari giriniz:
```

```
Start: 2
```

```
End: 11
```

```
Enter the number of subintervals: 20
```

```
The integral of the function is: 75.027977
```

8)Trapez Yöntemi

Parametreler:

Fonksiyon

Başlangıç Değeri:

Bitiş Değeri:

Aralık Sayısı:

Örnek:

Fonksiyon: $\log_x(3x^3 + 4x^2 - 2x)$

Başlangıç Değeri: 5

Bitiş Değeri: 10

Aralık Sayısı: 20

```
Enter the function: log_x(((3)*((x)^(3)))+(4)*((x)^(2)))-((2)*(x))
The function you have given is: log_x(((3)*((x)^(3)))+(4)*((x)^(2)))-((2)*(x))
Fonksiyonun integralini hesaplamak için aralıkları giriniz:
Start: 5
End: 10
Enter the number of subintervals: 20
The integral of the function is: 18.187835
```