

Yıldız Teknik Üniversitesi
Elektrik-Elektronik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

BLM1022

Sayısal Analiz

Gr: 2

Öğr. Gör. Dr. Ahmet ELBİR

Dönem Projesi

İsim: Turabi Yildirim

No: 21011011

Eposta: turabi.yildirim@std.yildiz.edu.tr

İçindekiler

Ön Bilgi	3
Ana Menü	4
Desteklenen Fonksiyonlar	5
Denklem girişi	6
Matris Girişi	7
Bisection Yöntemi	8
Regula-Falsi Yöntemi	9
Newton-Raphson Yöntemi	10
$N \times N$ 'lik Bir Matrisin Tersi	11
Gauss Eliminasyon Yöntemi	12
Gauss-Seidel Yöntemi	13
Sayısal Türev	14 15
Simpson Yöntemi	16
Trapez Yöntemi	17
Değişken Dönüşümsüz Gregory-Newton Enterpolasyonu	18 19

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-Seidel yöntemi**
- 7. Sayısal Türev**
- 8. Simpson yöntemi**
- 9. Trapez yöntemi**
- 10. Değişken dönüşümsüz Gregory-Newton enterpolasyonu**

Ana Menü

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

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli hal.exe
Yapmak istediginiz isleme gore assagidaki sayilardan birini seciniz.
0-Exit
1-Bisection Yontemi
2-Regula-Falsi Yontemi
3-Newton-Raphson Yontemi
4-NxN'lik bir matrisin tersi
5-Gauss Eleminasyon
6-Gauss Seidal Yontemleri
7-Sayisal Turev
8-Simpson yontemi
9-Trapez Yontemi
10-Gregory newton Enterpolasyonu
```

Bir işlemi yaptıktan sonra işlemde istediğiniz kadar kalabilirsiniz cikip yeni işleme başlamak için '-1' yazıp entere basmanız gerekmektedir

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli hal.exe
Denklem girilme sekli:2x +3x^2 -4
sin,cos,tan,cot,arcsin,arccos,arctan,arccot,ln,eUzeri kelin
Ornek=ln1x cos+1x sin+2x^3
Her elemandan sonra 1 bosluk koyarak yaziniz
En fazla 10 element giriniz
Us olarak en fazla 9 giriniz
Maximum iterasyon sayisi:100
x^2 yerine 1x^2 giriniz

fonksiyonGiriniz:
2x
1.eleman=2.000000 1.us=1.000000 1.Tur=0.000000
x1 giriniz: -1
x2 giriniz: 1
epsilon giriniz: 0
Start=-1.000000|Sonuc=-2.000000
End=1.000000|Sonuc=2.000000
Middle=0.000000|Sonuc=0.000000
Iteration=1.000000

Bisection Method ile bulunan x degeri: 0.000000
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```

Desteklenen Fonksiyonlar

-polinom(tur:0)

-sin(tur:1)

-cos (tur:2)

-tan (tur:3)

-cot (tur:4)

-arcsin (tur:5)

-arccos (tur:6)

-arctan (tur:7)

-arccot (tur:8)

-ln (tur:9)

-eUzeri (tur:10)

Denklem Girişi

Denklem elemanları 4 farklı şekilde girilebilir : $1x + 1x \cdot 1x^3 + 1x^3$

Bu denklem elemanlarının başına sin/cos gibi kelimeler yazarak da bu fonksiyonlara çevrilir: $\sin 1x \sin + 1x \sin 1x^3 \sin + 1x^3$

Denklem girerken üsleri ve katsayıları tek tek girmek yerine elemanların arasına boşluk koyarak direkt denklem girilebilir: $1x + 3x \tan 2x + 5$

Bunu program otomatik üslere ve katsayılara çevirir.

Sin cos gibi fonksiyonları kullandığınızda 3. değişken olan tür değişir.

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli hal.exe
Denklem girilme şekli: 2x + 3x^2 - 4
sin, cos, tan, cot, arcsin, arccos, arctan, arccot, ln, eUzeri kelimeleriyle beraber bu yöntemleri de kullanabilirsiniz
Örnek=ln1x cos+1x sin+2x^3
Her elemandan sonra 1 boşluk koyarak yazınız
En fazla 10 element giriniz
Üs olarak en fazla 9 giriniz
Maximum iterasyon sayısı:100
x^2 yerine 1x^2 giriniz

fonksiyonGiriniz:
2x +5x sin2x ln4x
1.eleman=2.000000 1.us=1.000000 1.Tur=0.000000
2.eleman=5.000000 2.us=1.000000 2.Tur=0.000000
3.eleman=2.000000 3.us=1.000000 3.Tur=1.000000
4.eleman=4.000000 4.us=1.000000 4.Tur=9.000000
5.eleman=0.000000 5.us=0.000000 5.Tur=0.000000
6.eleman=0.000000 6.us=0.000000 6.Tur=0.000000
x1 giriniz:
```

Matris Girisi

Matris girişi ilk başta matris boyutunu sonra sırayla her elemanı girerek gerçekleştirilmektedir

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli hal.exe
Matrisin boyutunu giriniz: 3
[1][1]:1
[1][2]:1
[1][3]:1
[2][1]:1
[2][2]:1
[2][3]:1
[3][1]:1
[3][2]:1
[3][3]:1
```

Bisection Yontemi

Fonksiyon Parametreleri

Fonksiyon

x1: Baslangic degeri

x2: bitis degeri

Epsilon: Hata

Stopping criterion: $\text{end-start}/2^n \leq \text{epsilon}$

Max iterations=100 default

Ornek

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

x1: 0

x2: 1

epsilon: 0.01

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli hal.exe
Denklem girilme sekli:2x +3x^2 -4
sin,cos,tan,cot,arcsin,arccos,arctan,arccot,ln,eUzeri kelimeleriyle beraber bu yontemleri de kullanabilirsiniz
Ornek=ln1x cos+1x sin+2x^3
Her elemandan sonra 1 bosluk koyarak yaziniz
En fazla 10 element giriniz
Us olarak en fazla 9 giriniz
Maximum iterasyon sayisi:100
x^2 yerine 1x^2 giriniz

fonksiyonGiriniz:
1x^3 -7x^2 14x -6
1.eleman=1.000000 1.us=3.000000 1.Tur=0.000000
2.eleman=-7.000000 2.us=2.000000 2.Tur=0.000000
3.eleman=14.000000 3.us=1.000000 3.Tur=0.000000
4.eleman=-6.000000 4.us=0.000000 4.Tur=0.000000
x1 giriniz: 0
x2 giriniz: 1
epsilon giriniz: 0.01
Start=0.000000|Sonuc=-6.000000
End=1.000000|Sonuc=2.000000
Middle=0.500000|Sonuc=-0.625000
Iteration=1.000000

Start=0.500000|Sonuc=-0.625000
End=1.000000|Sonuc=2.000000
Middle=0.750000|Sonuc=0.984375
Iteration=2.000000

Start=0.500000|Sonuc=-0.625000
End=0.750000|Sonuc=0.984375
Middle=0.625000|Sonuc=0.259766
Iteration=3.000000

Start=0.500000|Sonuc=-0.625000
End=0.625000|Sonuc=0.259766
Middle=0.562500|Sonuc=-0.161865
Iteration=4.000000

Bisection Method ile bulunan x degeri: 0.562500
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```


Regula Falsi Yontemi

Fonksiyon Parametreleri

Fonksiyon

x1: Baslangic degeri

x2: bitis degeri

Epsilon: Hata

Stopping criterion: $\text{end-start}/2^n \leq \text{epsilon}$

Max iterations=100 default

Ornek

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

x1: 2

x2: 3

epsilon: 0.01

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli hal.exe
Denklem girilme sekli:2x +3x^2 -4
sin,cos,tan,cot,arcsin,arccos,arctan,arccot,ln,eUzeri kelimeleriyle beraber bu yontemleri de kullanabilirsiniz
Ornek=ln1x cos+1x sin+2x^3
Her elemandan sonra 1 bosluk koyarak yaziniz
En fazla 10 element giriniz
Us olarak en fazla 9 giriniz
Maximum iterasyon sayisi:100
x^2 yerine 1x^2 giriniz

fonksiyonGiriniz:
1x^3 -2x^2 -5
1.eleman=1.000000 1.us=3.000000 1.Tur=0.000000
2.eleman=-2.000000 2.us=2.000000 2.Tur=0.000000
3.eleman=-5.000000 3.us=0.000000 3.Tur=0.000000
x1 giriniz: 2
x2 giriniz: 3
epsilon giriniz: 0.01
Start=2.000000|Sonuc=-5.000000
End=3.000000|Sonuc=4.000000
Middle=2.555556|Sonuc=-1.371741
Iteration=1.000000

Start=2.555556|Sonuc=-1.371741
End=3.000000|Sonuc=4.000000
Middle=2.669050|Sonuc=-0.233803
Iteration=2.000000

Start=2.669050|Sonuc=-0.233803
End=3.000000|Sonuc=4.000000
Middle=2.687326|Sonuc=-0.036324
Iteration=3.000000

Start=2.687326|Sonuc=-0.036324
End=3.000000|Sonuc=4.000000
Middle=2.690140|Sonuc=-0.005561
Iteration=4.000000

Regula Falsi Method ile bulunan x degeri: 2.690140
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```

Newton Raphson Yontemi

Fonksiyon Parametreleri

Fonksiyon

x1: Baslangic degeri

Epsilon: Hata

Stopping criterion: end-start<=epsilon

Max iterations=100 default

Ornek

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

x1: 0

epsilon: 0.000001

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli\hal.exe
Denklem girilme sekli:2x +3x^2 -4
sin,cos,tan,cot,arcsin,arccos,arctan,arccot,ln,eUzeri kelimeleriyle beraber bu yontemleri de kullanabilirsiniz
Ornek=ln1x cos+1x sin+2x^3
Her elemmandan sonra 1 bosluk koyarak yaziniz
En fazla 10 element giriniz
Us olarak en fazla 9 giriniz
Maximum iterasyon sayisi:100
x^2 yerine 1x^2 giriniz

fonksiyonGiriniz:
1x^3 -7x^2 +14x -6
1.eleman=1.000000 1.us=3.000000 1.Tur=0.000000
2.eleman=-7.000000 2.us=2.000000 2.Tur=0.000000
3.eleman=14.000000 3.us=1.000000 3.Tur=0.000000
4.eleman=-6.000000 4.us=0.000000 4.Tur=0.000000
x1 giriniz: 0
epsilon giriniz: 0.000001
Iteration: 1.000000
x1: 0.000000
f(x): -6.000000
f'(x): 14.000000
x2: 0.000000

Iteration: 2.000000
x1: 0.428571
f(x): -1.206997
f'(x): 8.551021
x2: 0.569724

Iteration: 3.000000
x1: 0.569724
f(x): -0.111039
f'(x): 6.997622
x2: 0.585592

Iteration: 4.000000
x1: 0.585592
f(x): -0.001328
f'(x): 6.830466
x2: 0.585786

Iteration: 5.000000
x1: 0.585786
f(x): -0.000001
f'(x): 6.828428
x2: 0.585786

Newton Raphson Method ile bulunan x degeri: 0.585786
Cikmak istiyorsanız -1 yazip entere basiniz
```

NxN bir matrisin tersi

Fonksiyon Parametreleri

Matris Buyuklugu

Matris

Ornek

Matris Buyuklugu=3

Matris =

5,2,-4

1,4,2

2,3,6

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli hal.exe
Matrisin boyutunu giriniz: 3
[1][1]:5
[1][2]:2
[1][3]:-4
[2][1]:1
[2][2]:4
[2][3]:2
[3][1]:2
[3][2]:3
[3][3]:6
Ilk matris=
5.000000 2.000000 -4.000000
1.000000 4.000000 2.000000
2.000000 3.000000 6.000000
Det=106.000000
Minor=
18.000000 2.000000 -5.000000
-24.000000 -38.000000 -11.000000
20.000000 14.000000 18.000000
Inverse Matris=
0.169811 0.018868 -0.047170
-0.226415 -0.358491 -0.103774
0.188679 0.132075 0.169811
Cikmak istiyorsanız -1 yazip entere basınız
```

Gauss Eliminasyon Yontemi

Fonksiyon Parametreleri

Matris Buyuklugu

Matris

Sonuc Matrisi

Ornek

Matris Buyuklugu=3

Matris=

3,6|2,4|-1,8

4,2|-5,8|2,1

0,8|3,5|6,5

Sonuc Matrisi=6,3|7,5|3,7

```
C:\Users\T\OneDrive\Masa3st3\Trigli hal.exe
Matrisin boyutunu giriniz: 3
[1][1]:3.6
[1][2]:2.4
[1][3]:-1.8
[2][1]:4.2
[2][2]:-5.8
[2][3]:2.1
[3][1]:0.8
[3][2]:3.5
[3][3]:6.5
1.Sonucu giriniz:6.3
2.Sonucu giriniz:7.5
3.Sonucu giriniz:3.7
Matris=
3.600000 2.400000 -1.800000
4.200000 -5.800000 2.100000
0.800000 3.500000 6.500000
Sonuc=
6.300000 7.500000 3.700000
x1: 1.810759
x2: 0.120125
x3: 0.281685
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```

Gauss Seidal Yontemi

Fonksiyon Parametreleri

Matris Buyuklugu

Matris

Sonuc Matrisi

Baslangi degerleri

Max Iterations=100 default

Ornek

Matris Buyuklugu: 3

Matris:

-1,4,-3

3,1,-2

1,-1,4

Sonuc Matrisi:-8,-9,1

Baslangic degerleri:1,1,1

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli hal.exe
Matrisin boyutunu giriniz: 3
[1][1]:-1
[1][2]:4
[1][3]:-3
[2][1]:3
[2][2]:1
[2][3]:-2
[3][1]:1
[3][2]:-1
[3][3]:4
1.Sonucu giriniz:-8
2.Sonucu giriniz:9
3.Sonucu giriniz:1
1. Baslangic degerini giriniz:1
2. Baslangic degerini giriniz:1
3. Baslangic degerini giriniz:1
Epsilon degerini giriniz:0.001
Diagonally dominant matrix:
3.000000 1.000000 -2.000000
-1.000000 4.000000 -3.000000
1.000000 -1.000000 4.000000
iteration:1
  1. deger=3.333333  2. deger=-0.416667  3. deger=-0.687500
iteration:2
  1. deger=2.680556  2. deger=-1.845486  3. deger=-0.881510
iteration:3
  1. deger=3.027488  2. deger=-1.904261  3. deger=-0.982937
iteration:4
  1. deger=2.979462  2. deger=-1.992337  3. deger=-0.992950
iteration:5
  1. deger=3.002146  2. deger=-1.994176  3. deger=-0.999080
iteration:6
  1. deger=2.998672  2. deger=-1.999642  3. deger=-0.999579
iteration:7
  1. deger=3.000162  2. deger=-1.999643  3. deger=-0.999951
iteration:8
  1. deger=2.999913  2. deger=-1.999985  3. deger=-0.999975
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```

Sayisal Turev

Fonksiyon Parametreleri

Fonksiyon

Sayisal Turev turu:(1 Ileri Fark,2 Geri Fark,3 Merkezi Fark)

x0:turevi alinacak deger

h:2 deger arasi fark

Ornek

Fonksiyon: e^x

x0:1

h:0.1

```
fonksiyonGiriniz:
eUzeri1x
1.eleman=1.000000 1.us=1.000000 1.Tur=10.000000
Ileri geri ya da merkezi turev icin asagidaki degerleri giriniz:
1-Ileri
2-Geri
3-Merkez
1
x0 degerini giriniz: 1
h degerini giriniz: 0.1
Bulunan deger=2.858844
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```

```
fonksiyonGiriniz:
eUzeri1x
1.eleman=1.000000 1.us=1.000000 1.Tur=10.000000
Ileri geri ya da merkezi turev icin asagidaki degerleri giriniz:
1-Ileri
2-Geri
3-Merkez
2
x0 degerini giriniz: 1
h degerini giriniz: 0.1
Bulunan deger=2.586787
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```

```
fonksiyonGiriniz:
eUzeri1x
1.eleman=1.000000 1.us=1.000000 1.Tur=10.000000
Ileri geri ya da merkezi turev icin asagidaki degerleri giriniz:
1-Ileri
2-Geri
3-Merkez
3
x0 degerini giriniz: 1
h degerini giriniz: 0.1
Bulunan deger=2.722815
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```

Simpson Yontemi

Fonksiyon Parametreleri

Fonksiyon

Uygulacak kural:1/3 kurali 1 | 2/3 kurali 2

Baslangic: Integral baslangic degeri

Bitis: Integral bitis degeri

n: Integralin ayrilacagi parca sayisi

Ornek

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

Baslangic:-2

Bitis: -1

n: 4

```
fonksiyonGiriniz:
1x^3 +2x^2 -1x -2
1.eleman=1.000000 1.us=3.000000 1.Tur=0.000000
2.eleman=2.000000 2.us=2.000000 2.Tur=0.000000
3.eleman=-1.000000 3.us=1.000000 3.Tur=0.000000
4.eleman=-2.000000 4.us=0.000000 4.Tur=0.000000
Integral baslangic degerini giriniz: -2
Integral bitis degerini giriniz: -1
Parca sayisini giriniz: 4
Simpsonun turunu belirlemek icin assagidaki degerlerden birini giriniz:
1-1/3
2-3/8
1
Sonuc: 0.416667
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```

```
fonksiyonGiriniz:
1x^3 +2x^2 -1x -2
1.eleman=1.000000 1.us=3.000000 1.Tur=0.000000
2.eleman=2.000000 2.us=2.000000 2.Tur=0.000000
3.eleman=-1.000000 3.us=1.000000 3.Tur=0.000000
4.eleman=-2.000000 4.us=0.000000 4.Tur=0.000000
Integral baslangic degerini giriniz: -2
Integral bitis degerini giriniz: -1
Parca sayisini giriniz: 4
Simpsonun turunu belirlemek icin assagidaki degerlerden birini giriniz:
1-1/3
2-3/8
2
Sonuc: 0.416667
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```


Trapez Yontemi

Fonksiyon Parametreleri

Fonksiyon

Baslangic: Integral baslangic degeri

Bitis: Integral bitis degeri

n: Integralin ayrilacagi parca sayisi

Ornek

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

Baslangic: -2

Bitis: -1

n: 4

```
fonksiyonGiriniz:
1x^3 +2x^2 -1x -2
1.eleman=1.000000 1.us=3.000000 1.Tur=0.000000
2.eleman=2.000000 2.us=2.000000 2.Tur=0.000000
3.eleman=-1.000000 3.us=1.000000 3.Tur=0.000000
4.eleman=-2.000000 4.us=0.000000 4.Tur=0.000000
Integral baslangic degerini giriniz: -2
Integral bitis degerini giriniz: -1
Parca sayisini giriniz: 4
i=-2.000000 Sonuc: 0.515625
i=-1.750000 Sonuc: 1.656250
i=-1.500000 Sonuc: 2.703125
i=-1.250000 Sonuc: 3.125000
Sonuc: 0.390625
Cikmak istiyorsanız -1 yazip entere basiniz
```

Degisken Donusumsuz Gregory-Newton Enterpolasyonu

Fonksiyon Parametreleri

X0: x degerinin balangic degeri

H: x degerleri arasindaki fark

n: Girilecek deger sayisi

x0'dan (x0+n*h)'a kadar olan degerlerin fonksiyondaki goruntuleri

X: Bulunan fonksiyonda goruntusu bulunacak deger

Ornek

X0:0

H:1

n: 7

-4,-2,14,62,160,326,578

X:4

```
C:\Users\T\OneDrive\Masa³st³\Trigli hal.exe
Baslangic degeri(x0):0
h:1
Girilecek deger sayisi(n)(max 10):7
f(0.000000)=-4
f(1.000000)=-2
f(2.000000)=14
f(3.000000)=62
f(4.000000)=160
f(5.000000)=326
f(6.000000)=578
3.000000x^3 + -2.000000x^2 + 1.000000x^1 + -4.000000x^0
x:4
Result: 160.000000
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```

Ornek

X0:2

H:2

n: 5

10,50,122,226,362

X:12

```
C:\Users\T\OneDrive\Masaüstü\Trigli hal.exe
Baslangic degeri(x0):2
h:2
Girilecek deger sayisi(n)(max 10):5
f(2.000000)=10
f(4.000000)=50
f(6.000000)=122
f(8.000000)=226
f(10.000000)=362
4.000000x^2 + -4.000000x^1 + 2.000000x^0
x:12
Result: 530.000000
Cikmak istiyorsaniz -1 yazip entere basiniz
```