

Sayısal Analiz

İçindekiler

Ön Bilgi	4
Ana Menü	5
Desteklenen Fonksiyonlar	6
Polinom	6
Üstel	6
Logaritmik	6
Trigonometrik	7
Ters Trigonometrik	7
Örnekler	8
Matris Girişi	9
Örnek	9
Bisection Yöntemi	10
Parametreler	10
Örnek	10
Regula-Falsi Yöntemi	11
Parametreler	11
Örnek	11
Newton-Raphson Yöntemi	12
Parametreler	12
Örnek	12
NxN'lik Bir Matrisin Tersisi	13
Parametreler	13
Örnek	13
Gauss Eliminasyon Yöntemi	14
Parametreler	14
Örnek	14
Gauss-Seidel Yöntemi	15
Parametreler	15
Örnek	15
Sayısal Türev	16
Parametreler	16
Örnek	16

Simpson Yöntemi	17
Parametreler	17
Örnek	17
Trapez Yöntemi	18
Parametreler	18
Örnek	18
Değişken Dönüşümsüz Gregory-Newton Enterpolasyonu	19
Parametreler	19
Örnekler	19

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. $N \times N$ '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

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	1	1	1	1	1

Ana Menü

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

```
cikis: 0
Bisection: 1
Regula-Falsi: 2
Newton Raphson: 3
Matris Ters: 4
Gauss eleminasyon: 5
Gauss Seidal: 6
Sayisal Turev: 7
Simpson: 8
Trapez: 9
Gregory Newton: 10
Tercihin:
```

Desteklenen Fonksiyonlar

Kök bulma yöntemleri (1, 2, 3), sayısal türev ve integral yöntemleri (7, 8, 9) ve enterpolasyon yöntemleri (10) için ilk istenilen parametre fonksiyondur. Bu fonksiyon sırasıyla polinom, üstel, logaritmik, trigonometrik ve ters trigonometrik fonksiyon tiplerini barındıracak şekilde ayarlanabilir. Her fonksiyon tipi için, o tipten kaç tane ifade bulunduğu girildikten sonra, girilen sayı kadar o tipin parametreleri girilir. Bu tiplerin parametreleri şöyledir:

Polinom

x'in katsayısı

x'in üstü

$x\text{'in katsayısı} * x^{(x\text{'in üstü})}$

Üstel

x'in katsayısı

x'in üstü

Fonksiyonun katsayısı

Fonksiyonun üstü

Üstel ifadenin tabanı

$\text{Fonksiyonun katsayısı} * ((\text{taban})^{(x\text{'in katsayısı} * x^{(x\text{'in üstü})})})^{\text{fonksiyonun üstü}}$

Logaritmik

x'in katsayısı

x'in üstü

Fonksiyonun katsayısı

Fonksiyonun üstü

Logaritmanın tabanı

$\text{Fonksiyonun katsayısı} * (\text{Log}(\text{taban})^{(x\text{'in katsayısı} * x^{(x\text{'in üstü})})})^{\text{fonksiyonun üstü}}$

Trigonometrik

Trig = sin : 0
cos: 1
tan:2
cot: 3

x'in katsayısı

x'in üstü

Fonksiyonun katsayısı

Fonksiyonun üstü

Fonksiyonun katsayısı *(trig(x'in katsayısı*x^(x'in üstü)))^fonksiyonun üstü

Ters Trigonometrik

Trig = arcsin : 0
arccos: 1
arctan:2
arccot: 3

x'in katsayısı

x'in üstü

Fonksiyonun katsayısı

Fonksiyonun üstü

Fonksiyonun katsayısı *(trig(x'in katsayısı*x^(x'in üstü)))^fonksiyonun üstü

Örnekler

$$x^2+4x+3$$

```
Polinom alıcak mısınız:
Evet: 1
Hayır: 0
1
Polinomun derecesi kac olacak: 2
2 dereceli terimin katsayisini giriniz: 1
1 dereceli terimin katsayisini giriniz: 4
0 dereceli terimin katsayisini giriniz: 3
Eklemis oldugunuz polinomun terimleri
1.000000*x^2,
4.000000*x^1,
3.000000*x^0,
```

$$1 - \log_3(x^2) + 2 \cdot \cos(x) + \operatorname{arccot}(x)$$

```

Polinom alıcak mısınız:
Evet: 1
Hayır: 0
1
Polinomun derecesi kaç olacak: 0
0 dereceli terimin katsayısını giriniz: 1
Eklemis olduğunuz polinomun terimleri
1.000000*x^0,
Kaç tane üstel fonksiyon yazacaksınız: 0
Kaç tane logaritmik fonksiyon yazacaksınız: 1
fonksiyon_katsayisi X ( Log_taban * ( x'in katsayisi * x^x'in derecesi ) )^ fonksiyonun derecesi
1. terimin fonksiyonun katsayısını giriniz: -1
1. terimin logaritma tabanı giriniz: 3
1. terimin x'in katsayısını giriniz: 1
1. terimin x'in derecesini giriniz: 2
1. terimin fonksiyonun derecesini giriniz: 1
Eklemis olduğunuz fonksiyon: -1.000000 * (Log_3.000000(1.000000 * x^2.000000))^1.000000
Kaç tane trigonometrik fonksiyon yazacaksınız: 1
fonksiyon_katsayisi * (trigonometrik ifade ( x'in katsayisi X x^x'in derecesi ) )^ fonksiyonun derecesi
1. terimin fonksiyonun katsayısını giriniz: 2
1. terimin trigonometrik ifadesini giriniz:
sin:0 , cos:1 , tan:2; cot:3
1
1. terimin x'in katsayısını giriniz: 1
1. terimin x'in derecesini giriniz: 1
1. terimin fonksiyonun derecesini giriniz: 1
Eklemis olduğunuz fonksiyon: 2.000000 * (cos(1.000000 * x^1.000000))^1.000000
Kaç tane ters trigonometrik fonksiyon yazacaksınız: 1
fonksiyon_katsayisi * ( ters trigonometrik ifade( x'in katsayisi X x^x'in derecesi ) )^ fonksiyonun derecesi
1. terimin fonksiyonun katsayısını giriniz: 1
1. terimin ters trigonometrik ifadesini giriniz:
arcsin:0 , arccos:1 , arctan:2; arccot:3
3
1. terimin x'in katsayısını giriniz: 1
1. terimin x'in derecesini giriniz: 1
1. terimin fonksiyonun derecesini giriniz: 1
Eklemis olduğunuz fonksiyon: 1.000000 * (arccot(1.000000 * x^1.000000))^1.000000

```


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

$$N = 4 \quad M = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 5 & 3 & 2 \\ 5 & 7 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

```
Matrisin boyutunu giriniz: 4
[0] [0]
1
[0] [1]
2
[0] [2]
3
[0] [3]
4
[1] [0]
5
[1] [1]
6
[1] [2]
7
[1] [3]
8
[2] [0]
9
[2] [1]
5
[2] [2]
3
[2] [3]
2
[3] [0]
5
[3] [1]
7
[3] [2]
4
[3] [3]
2
Girilen matris:

1.000000 2.000000 3.000000 4.000000
5.000000 6.000000 7.000000 8.000000
9.000000 5.000000 3.000000 2.000000
5.000000 7.000000 4.000000 2.000000
```

Bisection Yöntemi

Parametreler

Fonksiyon

Baslangic: Başlangıç değeri

Bitis: Bitiş değeri

Hata Miktarı

Durma koşulu: 1 $\rightarrow f(x) \leq \text{hata miktarı}$ 2 $\rightarrow (\text{bitiş-başlangıç})/2^n$

İterasyon: Maksimum iterasyon sayısı

Örnek

Fonksiyon: $2x^3 + 4x^2 + 3x - 7$

Baslangic: 0

Bitis: 1

Hata Miktarı : 0.01

Durma koşulu: 2

İterasyon: 100

```
Baslama degerini giriniz: 0
bitis degerini giriniz: 1
Hata miktarini giriniz: 0.01
Durma kosulu:
f(x) <= hata miktarı      : 1
(bitis - baslangic)/2^n   : 2
2
Maksimum iterasyon sayisini giriniz: 100
baslang^2c      : 0.000000
Bitis          : 1.000000
Orta           : 0.500000
f(baslangic)   : -7.000000
f(bitis)       : 2.000000
f(orta)        : -4.250000
iterasyon      : 1

baslang^2c      : 0.500000
Bitis          : 1.000000
Orta           : 0.750000
f(baslangic)   : -4.250000
f(bitis)       : 2.000000
f(orta)        : -1.656250
iterasyon      : 2

baslang^2c      : 0.750000
Bitis          : 1.000000
Orta           : 0.875000
f(baslangic)   : -1.656250
f(bitis)       : 2.000000
f(orta)        : 0.027344
iterasyon      : 3

baslang^2c      : 0.750000
Bitis          : 0.875000
Orta           : 0.812500
f(baslangic)   : -1.656250
f(bitis)       : 0.027344
f(orta)        : -0.849121
iterasyon      : 4

Sonuc: 0.812500
```

Regula-Falsi Yöntemi

Parametreler

Fonksiyon

Baslangic: Başlangıç değeri

Bitis: Bitiş değeri

Hata Miktarı

Durma koşulu: $1 \rightarrow f(x) \leq \text{hata miktarı}$ $2 \rightarrow (\text{bitiş-başlangıç})/2^n$

İterasyon: Maksimum iterasyon sayısı

Örnek

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

Baslangic: 2

Bitis: 3

Hata Miktarı : 0.01

Durma koşulu: 1

İterasyon: 100

```
Baslama degerini giriniz: 2
bitis degerini giriniz: 3
Hata miktarini giriniz: 0.01
Durma kosulu:
f(x) <= hata miktarı      : 1
(bitis - baslangic)/2^n   : 2
1
Maksimum iterasyon sayisini giriniz: 100
baslangic      : 2.000000
Bitis          : 3.000000
Point         : 2.555556
f(baslangic)   : -5.000000
f(bitis)       : 4.000000
f(point)       : -1.371742
iterasyon      : 1

baslangic      : 2.555556
Bitis          : 3.000000
Point         : 2.669050
f(baslangic)   : -1.371742
f(bitis)       : 4.000000
f(point)       : -0.233802
iterasyon      : 2

baslangic      : 2.669050
Bitis          : 3.000000
Point         : 2.687326
f(baslangic)   : -0.233802
f(bitis)       : 4.000000
f(point)       : -0.036323
iterasyon      : 3

baslangic      : 2.687326
Bitis          : 3.000000
Point         : 2.690140
f(baslangic)   : -0.036323
f(bitis)       : 4.000000
f(point)       : -0.005560
iterasyon      : 4

Sonuc: 2.690140
```

Newton-Raphson Yöntemi

Parametreler

Fonksiyon

X1: Başlangıç değeri

Hata Miktarı

İterasyon: Maksimum iterasyon sayısı

Örnek

Fonksiyon: $x^3 - 7x^2 + 14x - 5$

X1: 2

Hata Miktarı : 0.01

İterasyon: 100

```
Baslama degerini giriniz: 0
Hata miktarini giriniz: 0.000001
Maksimum iterasyon sayisini giriniz: 100
x1      : 0.000000
x2      : 0.428571
f1      : -6.000000
f'(1)   : 14.000000
iterasyon : 1

x1      : 0.428571
x2      : 0.569724
f1      : -1.206997
f'(1)   : 8.551020
iterasyon : 2

x1      : 0.569724
x2      : 0.585592
f1      : -0.111039
f'(1)   : 6.997622
iterasyon : 3

x1      : 0.585592
x2      : 0.585786
f1      : -0.001328
f'(1)   : 6.830466
iterasyon : 4

x1      : 0.585786
x2      : 0.585786
f1      : -0.000000
f'(1)   : 6.828427
iterasyon : 5
```

NxN'lik Matrisin Tersini Bulma Yöntemi

Parametreler

N

Girilen Matris

Matrisin Tersi

Örnek

N = 3

Girilen Matris = $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$

```
Girilen matris:

5.000000 2.000000 -4.000000
1.000000 4.000000 2.000000
2.000000 3.000000 6.000000

Matrisin tersi:

0.169811 -0.226415 0.188679
-0.018868 0.358491 -0.132075
-0.047170 -0.103774 0.169811
```

Gauss Eleminasyon Yöntemi

Parametreler

N

Girilen Matris

Değer Matrisi

Üst Üçgen Matris

$X(n)$

Örnek

$N = 3$

Girilen Matris = $\begin{vmatrix} 3.6 & 2.4 & -1.8 \\ 4.2 & -5.8 & 2.1 \\ 0.8 & 3.5 & 6.5 \end{vmatrix}$

Değer Matrisi = $\begin{vmatrix} 6.3 \\ 7.5 \\ 3.7 \end{vmatrix}$

```
Girilen matris:

3.600000 2.400000 -1.800000
4.200000 -5.800000 2.100000
0.800000 3.500000 6.500000

Cozum matrisinin 1. degerini giriniz: 6.3
Cozum matrisinin 2. degerini giriniz: 7.5
Cozum matrisinin 3. degerini giriniz: 3.7
Deger matrisi:

6.300000
7.500000
3.700000

Ust ucgen matris durumu:

1.000000 0.666667 -0.500000
-0.000000 1.000000 -0.488372
0.000000 0.000000 1.000000

x1: 0.281685
x2: 0.120125
x3: 1.729979
```

Gauss Seidal Yöntemi

Parametreler

N

$Girilen\ Matris$

$Değer\ Matrisi$

$En\ Büyük\ Köşegen\ Matris$

$X(n)$

Örnek

$N = 3$

$Girilen\ Matris$ = $\begin{vmatrix} -1 & 4 & -3 \\ 3 & 1 & -2 \\ 1 & -1 & 4 \end{vmatrix}$

$Değer\ Matrisi$ = $\begin{vmatrix} -8 \\ 9 \\ 4 \end{vmatrix}$

```
En büyük köşegen Matrisi:
3.000000 1.000000 -2.000000
-1.000000 4.000000 -3.000000
1.000000 -1.000000 4.000000
```

```
Yeni değer matrisi:
3.000000 1.000000 -2.000000
-1.000000 4.000000 -3.000000
1.000000 -1.000000 4.000000
```

```
x1 = 3.333333
x2 = -0.416667
x3 = -0.687500
Iterasyon: 1
```

```
x1 = 2.680556
x2 = -1.845486
x3 = -0.881510
Iterasyon: 2
```

```
x1 = 3.027488
x2 = -1.904261
x3 = -0.982937
Iterasyon: 3
```

```
x1 = 2.979462
x2 = -1.992337
x3 = -0.992950
Iterasyon: 4
```

```
Sonuc:
```

```
x1 = 2.979462
x2 = -1.992337
x3 = -0.992950
```

Sayısal Türev Yöntemi

Parametreler

Fonksiyon

Point: Bulunması istenen nokta

Fark Aralığı

Türev Yöntemi: ileri fark: 1
Geri fark : 2
Merkezi fark : 3

Örnek

Fonksiyon: $3x^3 - 4x^2 + 8x - 5$

Point: 2.5

Fark Aralığı : 0.001

Türev Yöntemi: 3 Merkezi fark

```
Ileri fark: 1
Geri fark: 2
Merkezi fark: 3
3
Turevini bilmek istediginiz noktayi giriniz: 2.5
Fark araligini giriniz: 0.001
point          : 2.500000
fark aralig^2  : 0.001000
f(point-h)     : 36.830768
f(point+h)     : 36.919269

turev degeriniz
f'(2.500000) = -44.250003
```


Simpson Yöntemi

Parametreler

Fonksiyon

Baslangic: Başlangıç değeri

Bitis: Bitiş değeri

Bölüm sayısı

Yöntem: 1 → simson 1/3 2 → simpson 3/8

Örnek

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

Baslangic: -2

Bitis: 1

Bölüm sayısı : 8

Yöntem: 2 Simpson 3/8

```
Baslangic degerini giriniz: -2
Bitis degerini giriniz: 1
Bolum sayisini giriniz: 8
Simpson 1/3: 1
Simpson 3/8: 2
2
x1          : -2.000000
x2          : -1.625000
x3          : -1.250000
x4          : -0.875000
f(1)        : 4.000000
f(2)        : 4.615234
f(3)        : 4.421875
f(4)        : 3.736328
S(n)        : 4.900452

x1          : -0.875000
x2          : -0.500000
x3          : -0.125000
x4          : 0.250000
f(1)        : 3.736328
f(2)        : 2.875000
f(3)        : 2.154297
f(4)        : 1.890625
S(n)        : 7.813477

x1          : 0.250000
x2          : 0.625000
x3          : 1.000000
x4          : 1.375000
f(1)        : 1.890625
f(2)        : 2.400391
f(3)        : 4.000000
f(4)        : 7.005859
S(n)        : 11.764709

Sonuc = 11.764709
```

Trapez Yöntemi

Parametreler

Fonksiyon

Baslangic: Başlangıç değeri

Bitis: Bitiş değeri

Bölüm sayısı

Örnek

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

Baslangic: -2

Bitis: 1

Bölüm sayısı : 4

```
Baslama degerini giriniz: -2
bitis degerini giriniz: 1
Bolum sayisini giriniz: 4
x1      : -2.000000
x2      : -1.250000
f(x1)   : 0.000000
f(x2)   : 0.421875
S(n)    : 0.158203

x1      : -1.250000
x2      : -0.500000
f(x1)   : 0.421875
f(x2)   : -1.125000
S(n)    : -0.105469

x1      : -0.500000
x2      : 0.250000
f(x1)   : -1.125000
f(x2)   : -2.109375
S(n)    : -1.318359

x1      : 0.250000
x2      : 1.000000
f(x1)   : -2.109375
f(x2)   : 0.000000
S(n)    : -2.109375

Trapez yonetimi sonucu cikan alan: -2.109375
```

Gregory-Newton Yöntemi

Parametreler

N: Fonksiyon sayısı

Fonksiyon değerleri:

X : Enterpolasyon alınca nokta

Örnek

N: 5

Fonksiyon değerleri:

x:	2	3	4	5	6
F(x):	1	2	6	24	120

X : 2.5

```
Fonksiyon degerleri:

x1 = 2.000000
f(x1) = 1.000000

x2 = 3.000000
f(x2) = 2.000000

x3 = 4.000000
f(x3) = 6.000000

x4 = 5.000000
f(x4) = 24.000000

x5 = 6.000000
f(x5) = 120.000000

Hangi noktanin enterpolasyon degerini istersiniz: 2.5
p(x) = -0.257813
```