



ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ

Mühendislik Mimarlık Fakültesi

İnşaat Mühendisliği Bölümü

E-Posta: ogu.ahmet.topcu@gmail.com

Web: <http://mmf2.ogu.edu.tr/atopcu>

Bilgisayar Destekli Nümerik Analiz

Ders notları 2014

Ahmet TOPÇU

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - qbasic
EIGEN03.BAS
-----Ana program Eigen03-----
' Ahmet TOPÇU, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, 1998
' A*B=(Landa)*B*A genel özdeğer problemi çözer
' A(n,n): simetrik
' B(n,n): simetrik pozitif tanımlı
' en küçük, en büyük veya orta özdeğerler ve özvektörler hesaplanır
' n: matrislerin büyüklüğü
' m1: hesaplanmak istenen ilk özdeğerin numarası
' m: hesaplanması istenen özdeğer ve özvektör sayısı

' Çağrılan programlar:
' Reduc, Tred1, Sign, Tridib, Tinvit, Rebuk1, Rebak, Epsmach, Pythag, Normalize

DATA 8: ' A ve B nin boyutu
DATA 1: ' Hesaplanacak ilk özdeğerin numarası
DATA 8: ' Hesaplanacak özdeğer ve özvektör sayısı
' A nin üst üçgeni
DATA 800,30,-20,40,-80,-50,-50,30
DATA 700,10,-20,-70,-40,-80,-40
DATA 600,20,60,50,80,50
DATA 300,80,40,50,-60
DATA 300,-60,-20,20
DATA 600,20,20
DATA 700,-90
DATA 800
' B nin üst üçgen kısmı
DATA 200,25,0,0,0,0,0,0
DATA 400,50,0,0,0,0,0
DATA 400,50,0,0,0,0
DATA 400,50,0,0,0
DATA 400,50,0
DATA 400,50,0
DATA 400,25
DATA 200

DEFINT I-N
DEFDBL A-H, O-Z
' Bazı sayı veya değişkenler aşağıdaki işaretleri içerebilir, anlamları:
' % integer (2 byte)
' & long integer (4 byte)
' ! single (4 byte)
' # double (8 byte)
```

$$\underline{A} \underline{x} = \lambda \underline{B} \underline{x}$$

33

PROGRAMLAR: Genel özdeğer ve özvektör hesabı

- Birkaç özdeğer ve özvektör - Eigen03

33. PROGRAMLAR: Genel özdeğer ve özvektör hesabı¹ - Eigen03

$$\underline{A}x = \lambda \underline{B}x$$

genel özdeğer probleminin en küçük m tane veya en büyük m tane veya ortadaki m tane veya tüm özdeğerlerini hesaplar. \underline{A} simetrik, \underline{B} simetrik, pozitif tanımlı ve $\det \underline{A} \neq 0$, $\det \underline{B} \neq 0$ olmalıdır. \underline{A} ve \underline{B} nin sadece üst üçgen kısmı programa verilir.

Eigen03 ün çağırdığı alt programlar(Sign, Normalize hariç) Eispack yazılımından alınmıştır. Çağrılan alt programlar: Reduc, Tred1, Tridib, Tinvit, Trbak1, Rebak, Pythag, EpsMach, Sign, Normalize.

Örnek:

$$\underline{A}x = \lambda \underline{B}x \rightarrow \underline{A} = \begin{bmatrix} 800 & 30 & -20 & 40 & -80 & -50 & -50 & 30 \\ & 700 & 10 & -20 & -70 & -40 & -80 & -40 \\ & & 600 & 20 & 60 & 50 & 80 & 50 \\ & & & 300 & 80 & 40 & 50 & -60 \\ & & & & 300 & -60 & -20 & 20 \\ & & & & & 600 & 20 & 20 \\ & & & & & & 700 & -90 \\ & & & & & & & 800 \end{bmatrix}, \underline{B} = \begin{bmatrix} 200 & 25 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & 400 & 50 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & 400 & 50 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & 400 & 50 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & 400 & 50 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & & 400 & 50 & 0 & 0 \\ & & & & & & 400 & 50 & 0 \\ & & & & & & & 400 & 25 \\ & & & & & & & & 200 \end{bmatrix}$$

Tüm özdeğerler ve özvektörler?

Tüm özdeğer ve özvektörleri hesaplamak için ilk üç DATA satırında:

DATA 8 A'nın boyutu
 DATA 1 Hesaplanması istenen ilk özdeğerin numarası
 DATA 8 Hesaplanması istenen özdeğer ve özvektör sayısı
 verilir:

Eigen03 programının sonucu: Tüm özdeğerler ve özvektörler

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - qbasic
özdeğer ve özvektörler(Eigen03)
Landa 1 = .464350916930132
.186570153571656 .143062612556699 -.204701952021653 -.772688424770192 1
.340965855297405 .17582867354774 -6.35730360619066D-02

Landa 2 = .803446381324857
1.27146229337882D-02 .177705503217936 -7.01727688996953D-02 1
.613472140148756 .110214390173094 -1.51235002786791D-02 8.46173843273352D-02

Landa 3 = 1.37481252711258
4.10446545174471D-02 -1.67425684782287D-03 1 -.206955929843963
.395776403385967 -.288280859102517 -.717777698906343 -.304663601062437

Landa 4 = 1.49989669613058
9.31502381887395D-02 1 .70383367356664 -5.27355409512903D-02
-.340548186491275 .417141745215044 .68758087122253 .169958158828245

Landa 5 = 1.71624445353546
1.92128322828502D-02 -.331689991763287 .149578999632143 8.00276441944307D-02
-.288716355066356 1 -.379358945764437 -.177703063001346

Landa 6 = 2.11990501532617
-.105262042008787 1 -.695280551593603 2.03064848405473D-02 -.205292313053979
.139942869006096 -.829611603510389 -.101551312014129

Landa 7 = 3.96296844873451
1 -4.00009844295332D-02 -.057317847445899 7.61786859263637D-02
-6.86722664133573D-02 -5.96779502573325D-02 9.02935961205588D-02
-.610861670213516

Landa 8 = 4.35110407064633
.634589811902327 -7.66184763992817D-02 3.75980298178555D-02
-3.32236145353465D-02 -.016600833189843 .035161844383598 -.220718962999416 1
  
```

¹ Teori ve örnekler için bak: bölüm 26

İlk üç özdeğeri ve vektörünü hesaplamak için ilk üç DATA satırında:

DATA 8 A'nın boyutu
 DATA 1 Hesaplanması istenen ilk özdeğerin numarası
 DATA 3 Hesaplanması istenen özdeğer ve özvektör sayısı
 verilir:

Eigen03 programının sonucu: ilk üç özdeğer ve özvektör

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - qbasic
özdeğer ve özvektörler(Eigen03)
çâ
Lamda 1 = .464350916930132
.186570153571656 .143062612556699 -.204701952021653 -.772688424770192 1
.340965855297405 .17582867354774 -6.35730360619066D-02

Lamda 2 = .803446381324857
1.27146229337882D-02 .177705503217936 -7.01727688996956D-02 1
.613472140148756 .110214390173094 -1.51235002786795D-02 8.46173843273353D-02

Lamda 3 = 1.37481252711258
4.18446545174471D-02 -1.67425684782207D-03 1 -.286955929843963
.395776403385967 -.288280859102517 -.717777698906343 -.304663601062437
  
```

5. ve 6. özdeğeri ve vektörlerini hesaplamak için ilk üç DATA satırında:

DATA 8 A'nın boyutu
 DATA 5 Hesaplanması istenen ilk özdeğerin numarası
 DATA 2 Hesaplanması istenen özdeğer ve özvektör sayısı
 verilir:

Eigen03 programının sonucu: 5. ve 6. özdeğer ve özvektörler

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - qbasic
özdeğer ve özvektörler(Eigen03)
çâ
Lamda 5 = 1.71624445353546
1.92128322828499D-02 -.331689991763284 .1495789999632143 8.00276441944307D-02
-.288716355066356 1 -.379358945764437 -.177703063001345

Lamda 6 = 2.11990501532617
-.105262042008787 1 -.695280551593603 2.03064848405473D-02 -.205292313053979
.139942869006096 -.829611603510389 -.101551312014129
  
```

Son iki özdeğeri ve vektörlerini hesaplamak için ilk üç DATA satırında:

DATA 8 A'nın boyutu
 DATA 6 Hesaplanması istenen ilk özdeğerin numarası
 DATA 2 Hesaplanması istenen özdeğer ve özvektör sayısı
 verilir:

Eigen03 programının sonucu: son iki özdeğer ve özvektör

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - qbasic
özdeğer ve özvektörler(Eigen03)
çâ
Lamda 6 = 2.11990501532617
-.105262042008787 1 -.695280551593603 2.03064848405473D-02 -.205292313053979
.139942869006096 -.829611603510389 -.101551312014129

Lamda 7 = 3.96296844873451
1 -4.00009844295332D-02 -.057317847445899 7.61786859263637D-02
-6.86722664133573D-02 -5.96779502573325D-02 9.02935961205588D-02
-.610861670213516
  
```

