

Excel ve Matlab Uygulamaları ile
SAYISAL ANALİZ

Prof. Dr. Murat YAKAR
Öğr. Gör. Müjdet GÜNGÖR
Müh. Engin KANUN

2021

Excel ve Matlab Uygulamaları ile
SAYISAL ANALİZ

ISBN: 978-605-7839-91-6

© 1. Basım, Kasım 2021

© Copyright 2021, ATLAS AKADEMİ

Bu baskının bütün hakları Atlas Akademi'ye aittir.
Yayınevinin yazılı izni olmaksızın kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekânîk ya da fotokopi yoluyla basımı, yayımı, çoğaltımı ve dağıtımı yapılamaz.

SERTİFİKA NO: 49704

Kapak & Dizgi
Atlas Akademi

Baskı ve Cilt
Dizgi Ofset
Yeni Matbaacılar Sitesi Konya
Tel: 0332 342 07 42

KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI

YAKAR, Murat – GÜNGÖR, Müjdet – KANUN, Engin
Sayısal Analiz, Denklemler, Matrisler, Sayısal Türev, Determinant,
Lineer Denklem Sistemleri, Enterpolasyon, Korelasyon, Regresyon



Akademi Mah. Yeni İstanbul Cad.
No: 22 Selçuklu / KONYA
Tel: 0332 241 30 59

ÖNSÖZ

Matematiksel analiz problemlerinin yaklaşık çözümlerinde kullanılan algoritmaları inceleyen sayısal analiz, diğer adıyla nümerik analiz, birçok mühendislik dalında kullanılan ve oldukça önem arz eden bir bilim dalıdır. Sayısal analiz ile ilgili mevcut Türkçe kitapların yetersiz sayıda olduğu ve öğrencilerin anlamakta güçlük çekebileceği şekilde yazıldığı gözlemlenmiştir. Tam da bu sebeple açık, sade ve anlaşılabilir bir dile sahip, aynı zamanda çok sayıda çözümlü örnek ve uygulama içeren bir *Sayısal Analiz* kitabı yazılmasına karar verilmiştir.

Sayısal analiz, üniversitelerin birçok bölümünde ders olarak anlatılmakta olup çoğu mühendislik disiplininin de temel derslerinden birisi olma özelliğini taşımaktadır. Nümerik analiz dersi kapsamında problemlere yönelik birçok çözüm metodu ve algoritma bulunmaktadır. Söz konusu metodların ve algoritmaların el ile manuel olarak çözülmesi oldukça uzun zaman alabilmektedir. Bu sebeple farklı mühendislik disiplinleri zaman içerisinde çeşitli bilgisayar yazılımları geliştirerek çözümleri pratikleştirmiş ve kolaylaştırmıştır. Bu kitap hazırlanırken, hem konuları detaylı ve açık bir şekilde işleyerek yöntemlerin teorik kısmı ve mantığı okuyucu kitlesine aktarılmaya çalışılmış, hem de Excel ve MatLAB yazılımları ile soru çözümleri ve uygulamalar eklenerek çözümler pratiğe taşınmış olmuştur. Kitap bünyesindeki her konu ile ilgili soru çözümleri ve örnek uygulamalardan bolca bulunmakla birlikte, hemen hemen her soru tipinin Excel ve MatLAB ortamında nasıl çözüleceği okuyucuya aktarılmaya çalışılmıştır.

Büyük özveri ve sabırla hazırlanan bu kitapta; eğitimcilerin de öğrencilik hayatında sıklıkla karşılaştığı kaynak ve soru bulma sıkıntısına çözüm olma hedeflenmiştir. Bu doğrultuda çoğu mühendislik disiplini eğitiminde en önemli bölümlerden birisi olan *Sayısal Analiz* dersine ilişkin temel bilgilerin verilmesinden sonra bol miktarda örnek soru ve çözümleri, grafiklerle ve program ekran görüntüleriyle desteklenmiştir.

2015 yılında açılan ve 2019-2020 Akademik yılında eğitim-öğretim hayatına başlayan Mersin Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümü olarak bu kitabın meslektaşlarımıza ve öğrencilerimize faydalı olmasını canı yürekten temenni ederiz. Ayrıca kitap bünyesinde gerek teorik gerekse teknik görüş ve önerilerinizi tarafımıza ileterek kitabın daha iyi bir noktaya gelmesi için yapacağınız katkılardan mutluluk duyarız.

Prof. Dr. Murat YAKAR
Öğr. Gör. Müjdet GÜNGÖR
Müh. Engin KANUN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER.....	iii
1. DENKLEMLERİN KÖKLERİNİN BULUNMASI.....	1
1.1. Grafik Metodu	6
1.2. Orta Nokta Bularak Kök Bulma	7
1.3. Newton Rapshon Metodu ile Kök Bulma	8
1.4. Bölüm Soruları	10
2. MATRİSLER.....	13
2.1. Kare Matris ve Dikdörtgen Matris.....	16
2.2. Blok Matris	17
2.3. Vektör Matris	17
2.4. Birim Vektör Matris	18
2.5. Köşegen Matris	18
2.6. Birim Matris.....	18
2.7. Sabit Matris	19
2.8. Simetrik Matris.....	19
2.9. Sıfır Matris	19
2.10. Üçgen Matris	20
2.10.1. Üst Üçgen Matris	20
2.10.2. Alt Üçgen Matris	20
2.11. Alt Matris	20
3. MATRİSLERDE İŞLEMLER	21
3.1. Matrislerde Toplama.....	21
3.2. Matrislerde Çıkarma	26
3.3. Matrislerde Çarpma İşlemi.....	31
3.4. Matrislerin Tranpozu (Devriği)	55
3.4.1. Transpozun Özellikleri.....	60
3.5. Bölüm Soruları	66
4. MATRİSLERDE DETERMİNANT.....	69
4.1. Sarrus Kuralı	73
4.2. Laplace Dönüşümü ile Determinant Bulma	75

4.3. Gauss Yok Etme Yöntemi.....	76
4.4. Determinantın Özellikleri	77
4.5. İşaretili Minör (Kofaktör)	85
4.6. Ek Matris (Adjoint Matris).....	91
4.7. Matris Rankı.....	92
4.8. Matrisin Satır ve Sütun Normu	92
4.9. Bölüm Soruları	94
5. MATRİSLERİN TERSİ	95
5.1. Elemanter Satır İşlemleri Metodu.....	95
5.2. Cholesky Yöntemi (Karekök Metodu).....	104
5.3. Matrislerin Özdeğerleri ve Özvektörleri	113
5.4. Bölüm Sorular	118
6. TAYLOR SERİSİ AÇILIMINI KULLANARAK SAYISAL TÜREV BULMA	119
6.1. Bazı Türev Alma Kuralları.....	119
6.2. Taylor Serisi Açılımını Kullanarak Sayısal Türev Bulma	126
6.2.1. Bir Bilinmeyenli Fonksiyonları Taylor Serisi Açılımını Kullanarak Sayısal Türev Bulma.....	126
6.2.2. Çok Bilinmeyenli Fonksiyonları Taylor Serisi Açılımını Kullanarak Sayısal Türev Bulma.....	129
6.3. Bölüm Soruları	134
7. LİNEER (DOĞRUSAL) DENKLEM SİSTEMLERİNİN ÇÖZÜMÜ.....	135
7.1. Gauss Yok Etme Metodu	139
7.2. Gauss Jordan Metodu	144
7.3. Cramer Metodu	146
7.4. Eşelon Matris Metodu.....	160
7.5. Bölüm Soruları	162
8. ENTERPOLASYON.....	165
8.1. Doğrusal (Lineer) Enterpolasyon	165
8.2. Üç Noktanın Enterpolasyonu	169
8.3. Polinomlar ile Enterpolasyon	173
8.3.1. Tek Bilinmeyenli Polinomlarda Enterpolasyon.....	173
8.3.2. İki Bilinmeyenli Polinomlarda Enterpolasyon	182
8.4. Multikvadrik Enterpolasyon.....	186
8.5. Bölüm Soruları	202

9. KORELASYON VE REGRESYON	205
9.1. Korelasyon	205
9.2. En Küçük Kareler Yöntemi ile Korelasyonu Belirleme	211
9.3. Regresyon	216
9.4. Doğrusal Regresyon (Dengeleyici Denklem), Bağının Gücü ve Yönü	216
9.5. Bölüm Soruları	221
10. ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER	223
10.1. Denklem Çözümü ile ilgili Örnekler.....	223
10.2. Ters Matris Örnekleri.....	233
10.3. Özdeğer ve Özvektör Örnekleri.....	244
10.4. Türev ile ilgili Örnekler	253
10.5. Taylor Serisi Kullanarak Sayısal Türev Bulma Örnekleri	255
10.6. Enterpolasyon Örnekleri	263
10.7. Korelasyon ile ilgili Örnekler	280
10.8. Regresyon ile İlgili Örnekler	284
KAYNAKLAR	303