

# **SAYISAL ÇÖZÜMLEME**

**Yrd. Doç. Dr. Adnan SONDAŞ**

**asondas@kocaeli.edu.tr**

**0262-303 22 58**

# SAYISAL ÇÖZÜMLEME

## 1. Hafta

### SAYISAL ANALİZE GİRİŞ

# AMAÇ

---

- ❑ Mühendislik problemlerinin çözüm aşamasında kullanılan sayısal analiz yöntemlerinin **algoritmik olarak çözümünü** ve bu çözümlerin **MATLAB** programı ile bilgisayar ortamında gerçekleştirilmesine ilişkin temel yeterlikleri kazandırmaktır.

# Sayısal Analiz Nedir?

## ❑ Sayısal Analiz

- *Nümerik Analiz* (*Numeric Analysis*)
- *Sayısal Çözümleme*
- *Mühendislikte Sayısal Yöntemler*  
olarak ta bilinir.

## ❑ Genel olarak sayısal analiz;

- Matematiksel (analitik) yöntemlere karşı *tekrarlı* (*temel aritmetik*) işlemler ile sonuca ulaşılan alternatif bir yöntemdir.
- **Örnek:**
  - ❑ Analitik hesaplama:  $5 \times 4 = 20$
  - ❑ Bilgisayarlı hesaplama (tekrarlı yapı):  $5 \times 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20$

# Sayısal Analizin Amacı

- ❑ Matematiksel hesaplamaları ve problemleri **tekrarlı (aritmetik) işlemler ile bilgisayarlar (programlar) aracılığı ile çözmektir.**
- ❑ Belirli bir sıra ve sayıdaki işlemler, bilgisayar programları aracılığı ile çözülür.
- ❑ Özellikle, yüksek dereceli integral, türev ya da çok bilinmeyenli denklemler gibi analitik olarak çözümleri çok zor ya da imkansız olan problemleri, istenilen hassasiyette (**hata oranları içerisinde**) çözmektir.

# Sayısal Analizde Temel Kavramlar

- ❑ Rasyonel, irrasyonel vb. sayı kavramı yerine sonlu basamak ile ifade edilen sayılar vardır.
  - $\pi$  gibi sayılar **bilgisayar kelime uzunluğuna** bağlı olarak ilgili basamak sayısına kadar yuvarlatılarak hesaplama gerçekleştirilir.
- ❑ Sonsuz şeklinde bir ifade yoktur.
- ❑ Bir problemin bağımsız değişken ve parametrelere bağlı genel çözümünü değil, verilen değerler için çözümünü verir.
- ❑ Çözümün kesinliği ile değil, istenilen hassasiyette (**verilen sınırlar içerisinde**) yaklaşık çözümler ile uğraşır.

# Neden Sayısal Analiz?

- ❑ Sayısal analiz yöntemleri güçlü ve esnek problem çözme araçlarıdır.
- ❑ Platform ve programlama dili bağımsız olarak uygulanabilir. Ayrıca hazır paket programlar şeklinde örnekleri de mevcuttur. Programlama becerisini geliştirir.
- ❑ Matematiksel bilgi, yetenek ve anlayışınızı geliştirir.
- ❑ Birçok problemin çözümü sayısal analiz yöntemleri olmadan oldukça zor ya da mümkün değildir.

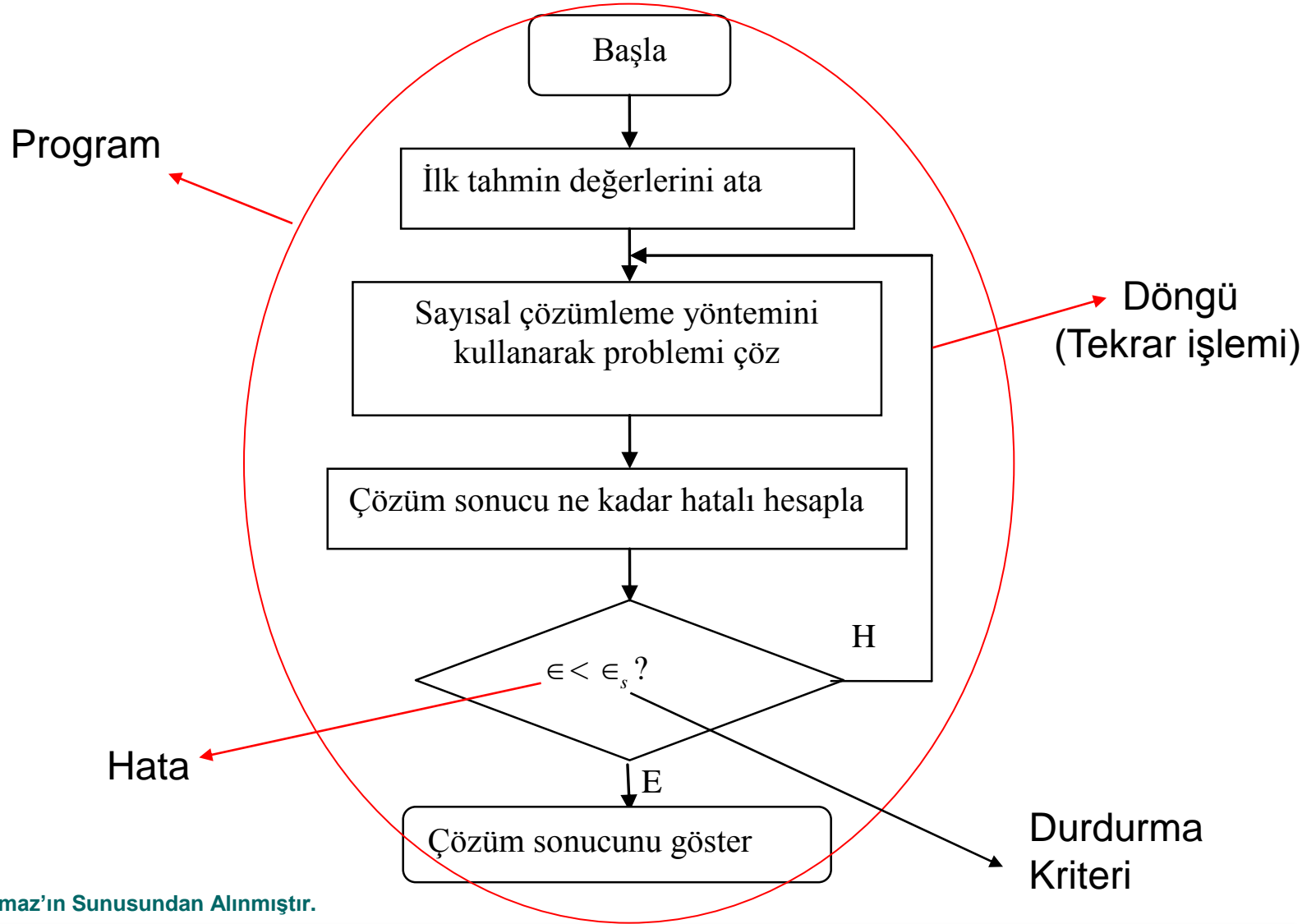
# Sayısal Analiz Nerelerde Kullanılabilir?

Çok geniş bir kullanım alanına sahiptir:

- ☐ Sayısal işaret işleme,
- ☐ Bilgisayarlı ve sayısal görüntü işleme,
- ☐ Bilgisayarlı sayısal kontrol,
- ☐ Bilgisayar destekli tasarım ve analiz,



# Tüm Sayısal Analiz Yöntemlerinde İzlenilecek Genel Yol



Serhat Yılmaz'ın Sunusundan Alınmıştır.

# Sayısal Analiz Dersinde Neler Göreceğiz

1. Sayısal Analize Giriş
2. Sayısal Analiz İçin Gerekli MATLAB İşlemleri
  - ☐ Temel MATLAB işlemleri
  - ☐ Dizi (vektör) işlemleri
  - ☐ Grafik Çizimleri
3. Sayısal Hesaplamalarda Hata Kavramı ve Analizi
4. Lineer Denklem Sistemlerinin Çözümü
  - ☐ Cramer yöntemi
  - ☐ Gauss yöntemi
  - ☐ LU ayrıştırma yöntemi
5. Lineer Olmayan Denklem Sistemlerinin Çözümü
  - ☐ Bisection (yarılama) metodu,
  - ☐ Regula falsi metodu,
  - ☐ Newton-Raphson metodu,
  - ☐ Secant metodu

# Sayısal Analiz Dersinde Neler Göreceğiz

## 6. Ara Değer Bulma Yöntemleri

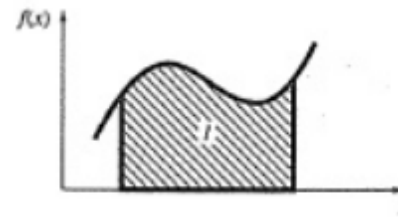
- ☐ Lagrange polinom interpolasyonu
- ☐ Newton-farklar bölümü yöntemi,
- ☐ Kübik-spline interpolasyonu
- ☐ Ekstrapolasyon

## 7. Sayısal Türev

- ☐ İleri sonlu farklar yöntemi
- ☐ Geriye sonlu farklar yöntemi,
- ☐ Merkezi sonlu farklar yöntemi,

## 8. Sayısal İntegral

- ☐ Trapez (yamuklar) yöntemi,
- ☐ Simpson yöntemi,



# Sayısal Analiz Dersinde Neler Göreceğiz

## 9. Eğri Uydurma

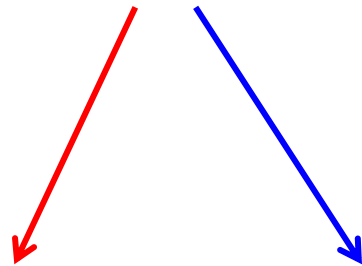
- ☐ En küçük kareler metodu ile doğrusal eğri uydurma
- ☐ Genelleştirilmiş eğri uydurma
- ☐ Doğrusal olmayan eğri uydurma

## 10. Diferansiyel Denklemlerin Çözümü

- ☐ Taylor seri açılımı
- ☐ Euler yöntemi
- ☐ Runge-Kutta yöntemi

# DEĞERLENDİRME

Başarı Notu=Yarıyıl içi (%50)+Yarıyıl Sonu Sınavı (%50)



**Vize (%70) + Diğer (%30)**

# KAYNAKLAR

## ❖ Temel Kaynaklar

- Ders Notları – Sunular

## ❖ Diğer Kaynaklar

- Steven C. Chapra, Raymond P. Canale (Çev. H. Heperkan ve U. Kesgin), “*Yazılım ve Programlama Uygulamalarıyla Mühendisler İçin Sayısal Yöntemler*”, Literatür Yayıncılık.
- Serhat YILMAZ, “*Bilgisayar İle Sayısal Çözümleme*”, Kocaeli Üniv. Yayınları, No:168, Kocaeli, 2005.
- İlyas ÇANKAYA, Devrim AKGÜN, Sezgin KAÇAR “*Mühendislik Uygulamaları İçin MATLAB*”,Seçkin Yayıncılık
- İrfan Karagöz, “*Sayısal Analiz ve Mühendislik Uygulamaları*”, VİPAŞ Yayınevi, 2001.
- Cüneyt Bayılmış, Sayısal Analiz Ders Notları, Sakarya Üniversitesi
- Mehmet Yıldırım, “*Sayısal Analiz Ders Notları*”, Kocaeli Üniversitesi