

# SAYISAL ANALİZ

**Doç. Dr. Cüneyt BAYILMIŞ**



# SAYISAL ANALİZ

## 1. Hafta

### SAYISAL ANALİZE GİRİŞ

# AMAÇ

- ❑ Mühendislik problemlerinin çözümünde kullanılan sayısal analiz yöntemlerinin **algoritmik olarak çözümü** ve bu çözümlerlerin MATLAB 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:  $5 \cdot 5 = 25$

❑ Bilgisayarlı hesaplama (tekrarlı yapı):  $5 \cdot 5 = 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 25$

# 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.

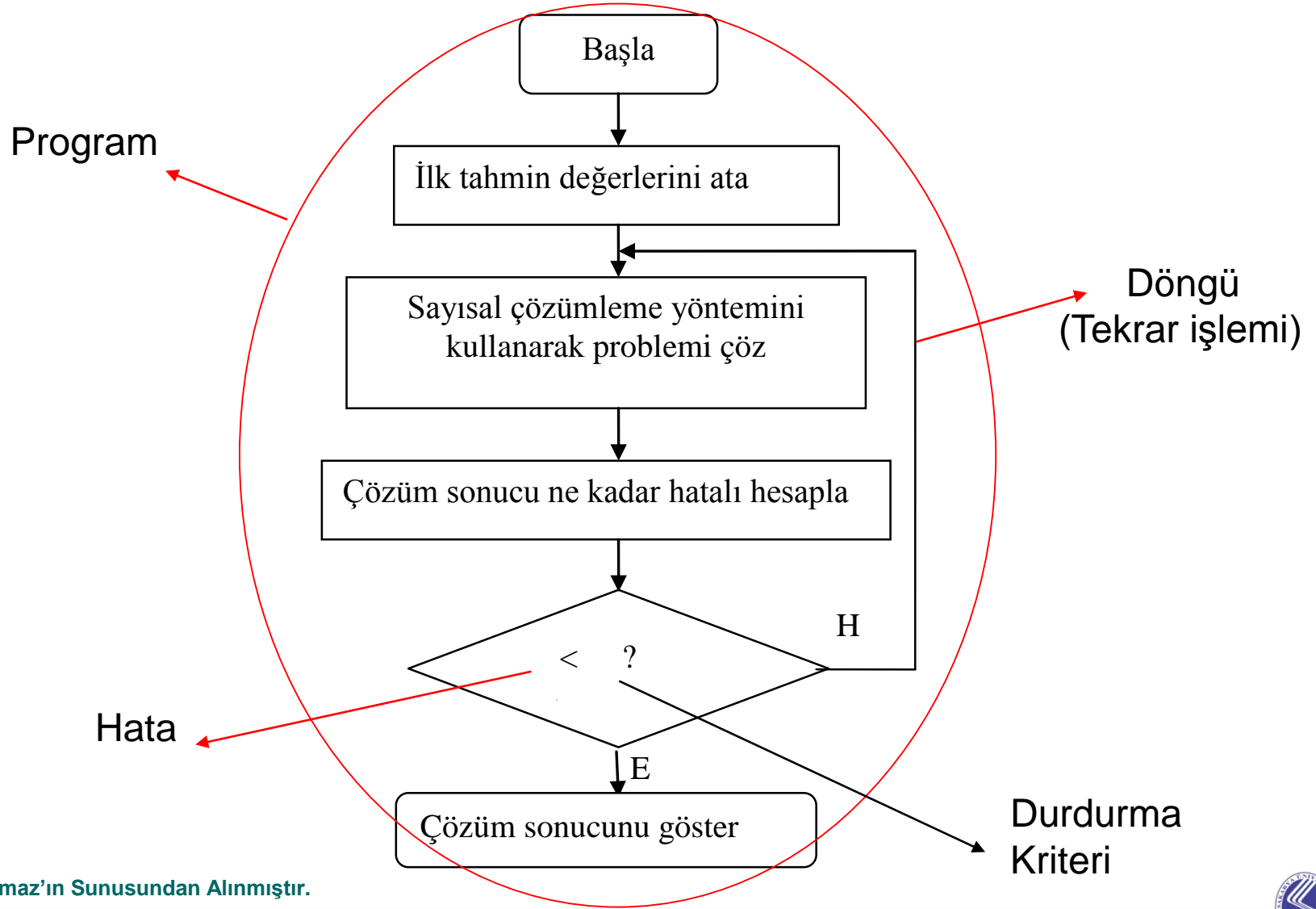
# Sayısal Analiz Nereelerde Kullanılabilir?

**Çok geniş bir kullanım alanına sahiptir:**

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

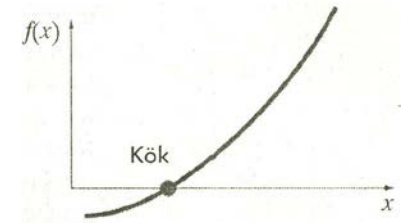
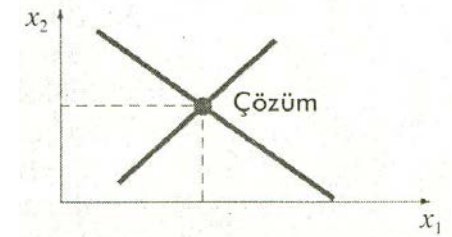


# Tüm Sayısal Analiz Yöntemlerinde İzlenilecek Genel Yol



# Sayısal Analiz Dersinde Neler Göreceğiz

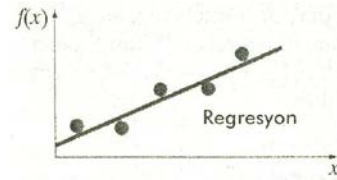
1. Sayısal Analize Giriş
2. Sayısal Analiz İçin Gerekli MATLAB İşlemleri
  - ☐ Temel MATLAB işlemleri
  - ☐ Dizi (vektör) işlemleri
  - ☐ Grafik Çizimleri
3. Sayısal Hesaplamalarda Hata Kavramı ve Analizi
4. Doğrusal Denklem Takımlarının Çözümü
  - ☐ Cramer yöntemi
  - ☐ Gauss yöntemi
  - ☐ LU ayrıştırma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



# Sayısal Analiz Dersinde Neler Göreceğiz

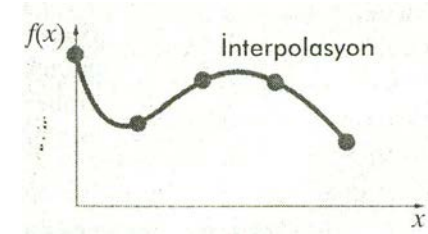
## 6. Eğri Uydurma

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



## 7. Ara Değer Bulma Yöntemleri

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



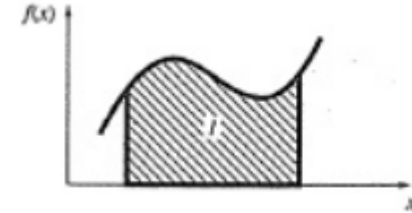
## 8. Sayısal Türev

- ☐ Geri farklar yöntemi,
- ☐ Merkezi farklar yöntemi,
- ☐ İleri farklar yöntemi

# Sayısal Analiz Dersinde Neler Göreceğiz

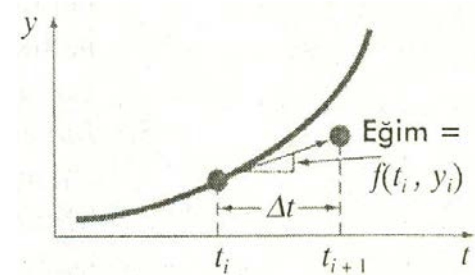
## 9. Sayısal İntegral

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



## 10. Diferensiyel Denklemlerin Çözümü

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



## 11. Kompleks Sayılar

# DEĞERLENDİRME

## Yarıyıl İçi Çalışmaları:

	Sayısı	Yıl içine katkı oranı
Ara Sınav	1	% 80
Kısa Sınav	2	% 10
Ödev	1	% 10

**Başarı Notu: Yarıyıl içi (% 50) + Yarıyıl Sonu Sınavı (% 50)**

# 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
- Mehmet Bakioğlu, “*Sayısal Analiz*”, Birsen Yayınevi, 2004.
- Yüksel YURTAY, Sayısal Analiz Ders Notları, Sakarya Üniversitesi
- Fahri VATANSEVER, “*İleri Programlama Uygulamaları*”,Seçkin Yayıncılık
- İrfan Karagöz, “*Sayısal Analiz ve Mühendislik Uygulamaları*”, VİPAŞ Yayınevi, 2001.