

2021-2022 BAHAR DÖNEMİ  
YMH214

SAYISAL ANALİZ  
LAB. DERSİ

1.DERS:28 Şubat- 4 Mart 2022

Arş. Gör. Alev KAYA

# DERS HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Sevgili arkadaşlar,

➤ **Ders Sorumlusu:** Dr. Öğr. Üyesi Bihter DAŞ

**LAB:** Arş. Gör. Alev KAYA

**E mail:** [kaya-alev@outlook.com](mailto:kaya-alev@outlook.com) veya [alev.kaya@firat.edu.tr](mailto:alev.kaya@firat.edu.tr)

➤ Her haftaya ilişkin ders videoları ve içerikler veya ek dokümanlar **UE sistemine** haftalık olarak yüklenecektir(**Sayfanın sol tarafında LAB. bölümü** ).

➤ Ders ve Lab. uygulamaları **MATLAB platformunda** gerçekleştirilecektir.

➤ Derse ilişkin duyurular UE sistemi üzerinden paylaşılacaktır.

Hafta #	DERS İÇERİĞİ
1. HAFTA	Genel bilgiler ve MATLAB nedir?, nasıl kurulur?
2. HAFTA	MATLAB ortamına giriş, temel basit kodlar
3. HAFTA	Lineer Olmayan Denklem Sistemlerimin Çözümü: Kapalı Yöntemler (Grafik Yöntemi ve Bisection Yöntemi)
4. HAFTA	Lineer Olmayan Denklem Sistemlerimin Çözümü: Kapalı Yöntemler (Regula Falsi yöntemi) Açık Yöntemler(Fixed Point Iteration yöntemi)
5. HAFTA	Lineer Olmayan Denklem Sistemlerimin Çözümü: Açık Yöntemler (Newton Raphson Yöntemi ve Sekant Yöntemi)
6. HAFTA	Lineer Denklem Sistemlerinin Çözümü: Doğrudan Yöntemler (Cramer Yöntemi ve Gauss Jordan Yöntemi)
7. HAFTA	Lineer Denklem Sistemlerinin Çözümü: Sayısal Yöntemler (Jacobi İterasyon Yöntemi ve Gauss Seidel Yöntemi)
8. HAFTA	Temel Matris işlemleri: Matrisin Tersi, Matrisin Determinantı, Matris Transpozu, Matris Normları
9. HAFTA	Lineer Denklem Sistemlerinin Çözümü: LU Ayırıştırması
10. HAFTA	Ara Değer Bulma Yöntemleri: Lagrange Polinom İnterpolasyonu ve Newton Polinomları
11. HAFTA	Sayısal Türev: İleri Sonlu Farklar Yöntemi, Geriye Sonlu Farklar Yöntemi ve Merkezi Sonlu Farklar Yöntemi
12. HAFTA	Sayısal İntegral: Trapez (Yamuk) Kuralı ve Simpson Kuralı
13. HAFTA	Eğri Uydurma: En Küçük Kareler Regresyonu ve Doğrusal Olmayan Regresyon
14. HAFTA	Diferansiyel Denklemlerin Çözümü: Taylor seri açılımı, Euler Yöntemi ve Runge Kutta Yöntemi

# 1.HAFTA: MATLAB Hakkında Genel Bilgiler

## İÇERİK:

1. MATLAB nedir?
2. Ne işe yarar?
3. Mühendislikte nerede, nelerde kullanabiliriz?
4. MATLAB nasıl kurulur?

# 1-MATLAB(MATrix LABoratory) NEDİR?

- **MATLAB**; 1985 yılında **C.B.Moler** (Matematikçi ve bilgisayar programcısı) tarafından geliştirilen bir paket programı,
- **MATrix LABoratory** sözcüklerinin ilk 3 harflerinin birleşimiyle isimlendirilmiştir,
- Matematik ve özellikle **matris tabanlı** matematiksel işlemler için geliştirilmiş.
- İlk sürüm **FORTRAN** dilinde,
- Daha sonraki yıllarda **C diliyle** hazırlanmış,
- İki sürümü mevcut: a ve b
- **a**: alfa, son sürüm: asıl sürüm
- **b**: beta, ilk çıkan yani tanıtım sürümüdür.
- **2013 sürümünden bu yana bu görüntüyle çalışıyor.**
- Eğer bir kullanıcı programlama dilleri hakkında yeterli bilgisi yoksa MATLAB' la başlayabilir!!!(Yazılımcıları kapsamıyor...)

# 1-MATLAB(MATrix LABoratory) NEDİR?

- Bir çok klasik algoritma, bir komut ile kullanıcıya sunulması(önemli üstünlük),
- Böylece çok sayıda satıra sahip programlar kısalır,
- Algoritmanın **sona erme süresi ve hem de bellek ihtiyacı** azalır,
- Geleneksel prog. dillerinin aksine programı **derleyip(compile) çalıştırabilir**,
- **Bir dosya(exe) haline getirmeden, yorumlayarak(interpreter) çalıştırır**,
- Böylece programın hatalardan arındırılması sürecinde ciddi zaman tasarrufu,
- Program satırları **MATLAB' da iki farklı ortamda** yazılabilir.
- **Birincisi**; Command Window: Komut Penceresi ortamında
- **İkincisi**; MATLAB edit(editör) ortamı olarak adlandırılan 'M file' dosya editörü.

## 2- MATLAB NE İŞE YARAR?

- Mühendislik alanındaki hesaplamalarda(alg. geliştirmede),
- Sayısal hesaplamalarda[İntegral hesabı, türev alma, matris işlemleri],
- Veri ve fonksiyon çözümlemelerinde,
- Denklemler takımının çözümü,
- Doğrusal ve doğrusal olmayan diferansiyel denklemlerin çözümü,
- İstatistiksel hesaplamalar ve çözümler,
- Grafik çizimleri(2d,3d),
- Bilgisayar destekli denetim sistemleri,
- Kullanıcı arayüz oluşturmada,
- C,C++,Java,Python,... gibi diğer dillerde yazılmış programlarla birlikte çalışma imkanı sağlar.

# 3-MÜHENDİSLİKTE NEREDE, NERELEERDE KULLANABİLİRİZ?

- Matematik,
- Görüntü ve Sayısal İşaret İşleme, Sinyal İşleme,
- Finans ve İstatistik, Optimizasyon
- Yapay Zeka Uygulamalarında, (**Hazır toolbox: araç kutuları mevcut**)
- Yapay Sinir Ağlarında, Bulanık Kontrol
- Genetik Algoritma,
- Veri Analizinde, Grafiklerde,
- Mühendislik,
- Kontrol Sistemleri
- Güç sistemleri ve Filtre dizaynı
- Web sunucusu, Veri tabanı



# 4-MATLAB NASIL KURULUR: (2 seçenekli)

## 1.SEÇENEK: FU LİSANSLI

- Google ' a: <http://www.firat.edu.tr> yazalım
- Fırat Üniversitesi Ana sayfasında **'BİLGİ SİSTEMLERİ '** sekmesine tıklayalım,
- Bilgi Sistemleri sekmesinde **'DOSYA İNDİRME SİSTEMİ'** sekmesine tıklayalım,
- Gelen pencerede Fırat Üniversitesinin lisanslı programları mevcut.
- **'Matlab' sekmesine tıklayıp işletim sisteminize göre(2014 b ve 2015 a sürümleri)**

# 4-MATLAB NASIL KURULUR:

## 2.SEÇENEK: ONLINE KURULUM

### 2.1.SEÇENEK: ONLINE 1 AYLIK ÜCRETSİZ DENEME

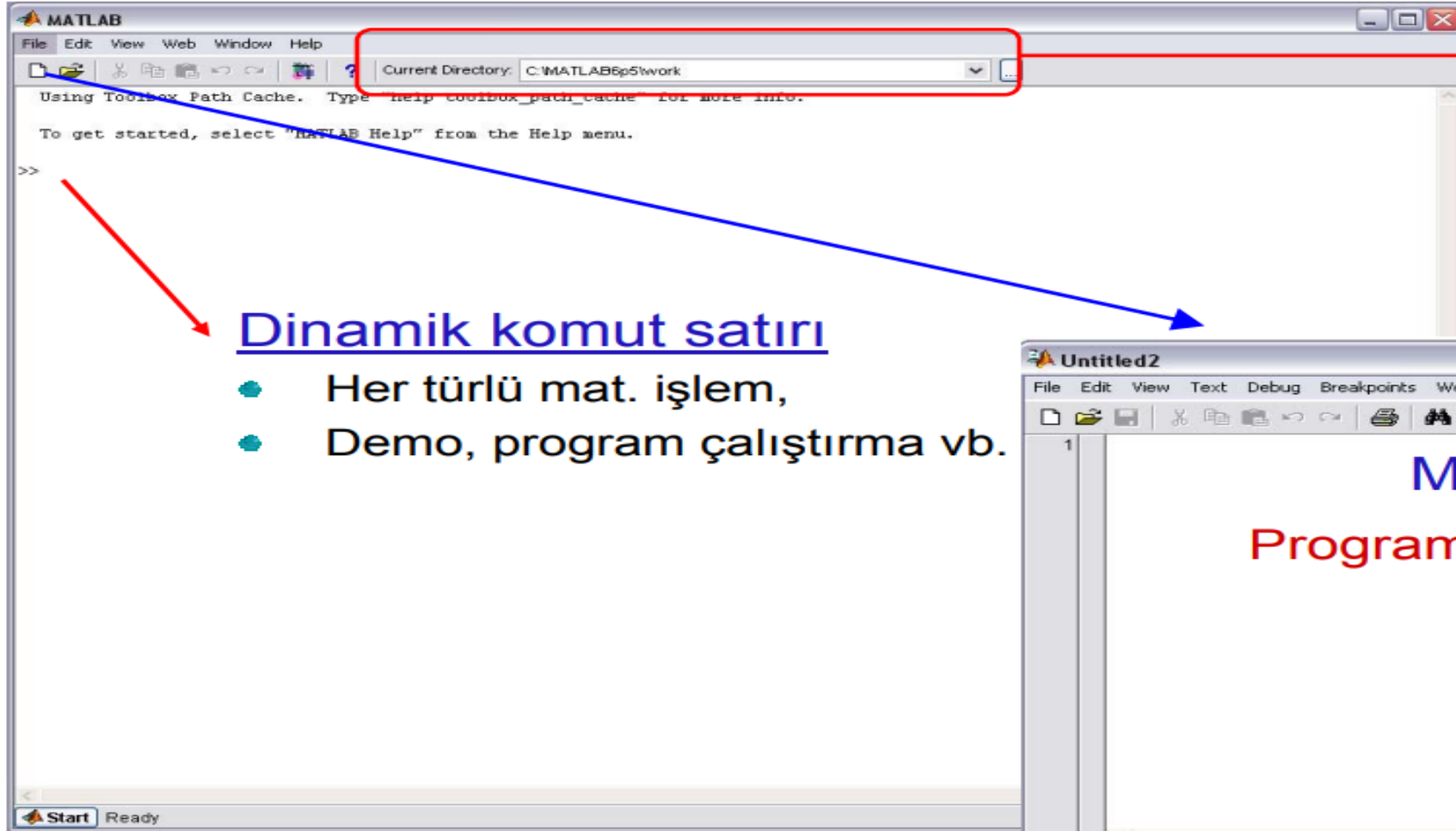
- Google ' a: ' **Matworks**' yazalım,
- <https://www.mathworks.com> adresine tıklayalım

# GENEL MATLAB ORTAMI

- **ADRES ÇUBUĞU**: MATLAB da çalıştığınız dizini gösterir. Yani çalışmalarımızı tuttuğumuz ve organize edebildiğimiz yer. Herhangi bir çalışma dizininde bir klasör oluşturup adres çubuğuna kopyayıp «**ENTER**» larsanız, size artık o çalışma dizini altında ayrı bir yer sunar.
- **CURRENT WINDOW**: Harddiskte kayıtlı dosyaları gösterir. Yani Çalışma Dizindeki bütün dosyaları, komutları, verileri, fonksiyonları, ...bu pencereden görebilirsiniz.
- **WORKSPACE**: MATLAB içerisinde oluşturduğumuz değişkenleri ve aldıkları değerleri hemen inceleyip bu pencerede görebiliriz.
- **COMMAND WINDOW**: Doğrudan komutlarımızı yazdığımız penceredir. MATLAB' ın yorumlayıcısında herhangi bir şekilde **Compile (Derleme)** yapmanıza gerek yok. Doğrudan MATLAB' a komut vererek sonuç alabiliyorsunuz.

# GENEL MATLAB ORTAMI:

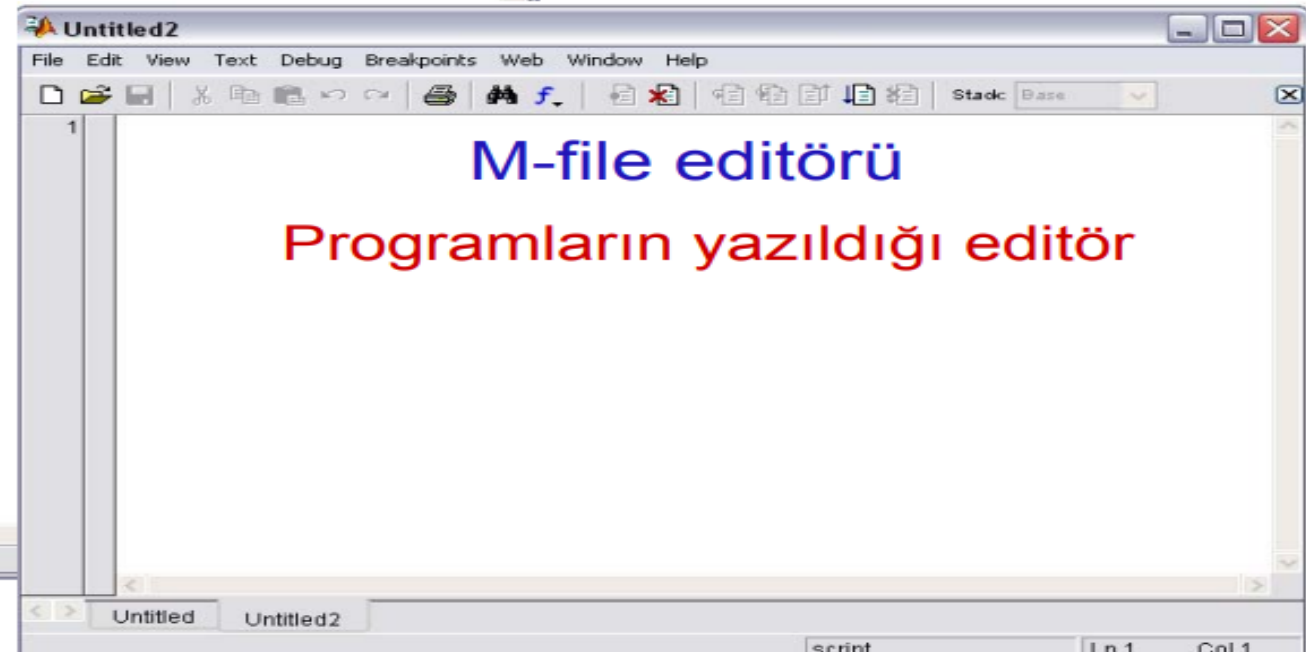
## Command window (komut penceresi)



Current directory  
(çalışma klasörü)

### Dinamik komut satırı

- Her türlü mat. işlem,
- Demo, program çalıştırma vb.



M-file editörü

Programların yazıldığı editör

# GENEL MATLAB ORTAMI:

## Workspace (iş alanı)

Atanan  
değişken

Workspace penceresini  
açmanın “komut” yolu

Workspace penceresi

Workspace, ilgili oturumda kullanılan tüm değişkenlerin tutulduğu alandır.

MATLAB

File Edit View Web Window Help

Current Directory: C:\MATLAB6p5\work

Workspace

Name	Size
a	1x1

Command Window

```
>> workspace  
>> a=2  
  
a =  
  
2  
>> |
```

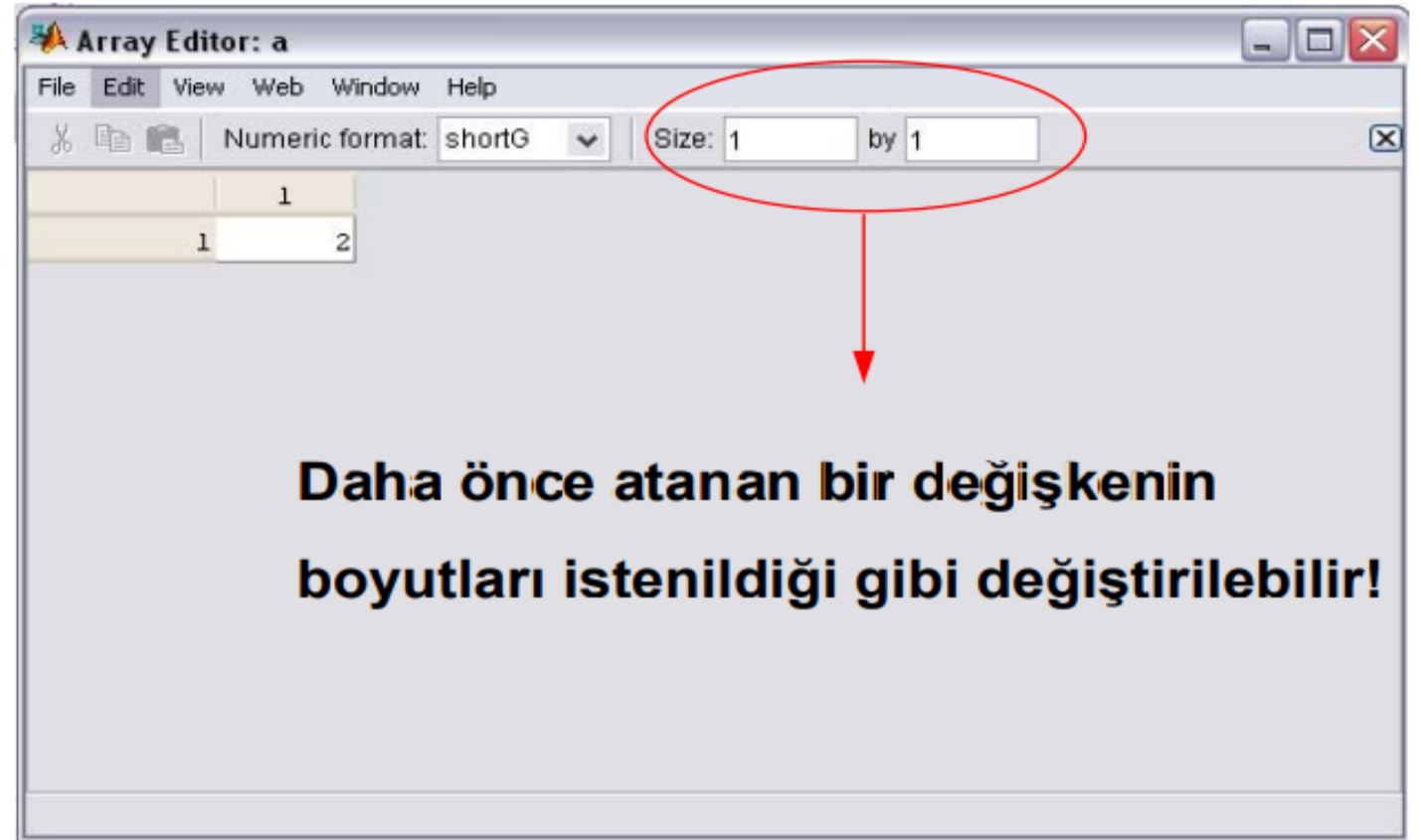
# GENEL MATLAB ORTAMI:

## Array Editor (Dizi editörü)

Matris, vektör ve sayılar için excel özelliğindeki editördür.

İki farklı biçimde görüntülenir:

- `>>open ( ' a ' )`
- workspace penceresinde ilgili değişken iki kez tıklanır.



# GENEL MATLAB ORTAMI

- MATLAB, **yüksek performanslı bir uygulama yazılımı ve bir programlama dilidir.**
- MATLAB'ın temelindeki yapı, **boyutlandırma gerektirmeyen matrislerdir.**
- Yaptığımız **tüm girdi ve çıktılar, belirteç gerektirmeksizin bir matris tanımlar.**
- İlk olarak **Fortran** dili ile yazılan MATLAB, daha sonra **C** ile yazılmıştır.
- MATLAB' da hazır programlar vardır. Bu programlara **fonksiyon** adı verilir.
- MATLAB fonksiyonlarının kullanımı, matematikteki  **$y=f(x)$**  fonksiyonunun kullanımıyla özdeştir. **Örneğin;  $a=\sin(x)$**  fonksiyonunda, sin fonksiyonu, x açısının (input: girdi) değerini hesaplar; kullanıcı bu değeri, örneğin, bir a değişkenine atar. a değeri sin fonksiyonunun bir çıktısıdır (output).

# MATLABDA ÖZEL TANIMLAR

- **>>:** MATLAB programının çalışmaya başladığını gösteren işarettir. Bu işaretin sağ tarafına MATLAB diliyle uyumlu komutlar yazıldığında program bunları **icra etmeye (execute)** başlar. MATLAB dilinde yazılan **dosyaların uzantıları m** olmalıdır. **Örnek:** 'ilkders.m'
- **ans:** Değişken ismi verilmediğinde hesaplama sonunda elde edilen cevabı gösterir. **Örnek:** 3+2 (enter) ans=5
- **pi**=  $\pi=3,1415926$  değerinin kısa yazılışı
- **eps:** iki sayı arasındaki farkın en küçük değeri. **Örnek:** eps (enter) ans = 2.2204e-16
- **Inf(yada Inf):** Sonsuz, sıfıra bölme işleminde ortaya çıkar(sayı/0).
- **Nan(yada NAN-Not a Number):** Rakam değil, **örneğin;** 0/0 da olduğu gibi tanımlanmamış deyimlerde ortaya çıkar.
- **linspace:** Vektör uzunluğunu gösterir. Aşağıdaki örnekte 1 den başlayarak 2 ye kadar 20 aralığa bölerek sayılar üretir. **Örnek:** t= linspace(1,2,20)



# MATLABDA ÖZEL TANIMLAR

- **HELP**: MATLAB içinde tanımlı olan komut, fonksiyon, hazır toolbox, simulink,... hakkında açıklayıcı bilgiler ve örnekler sunar. Hiçbir bilginiz olmasa dahi MATLAB kendi içerisinde güçlü bir dokümantasyon hazırlayıp bunları örneklerle pekiştirerek kullanıcıya sunmaktadır. **Help** ifadesi ekrana yazılıp komut da yazıldığında **enter** tuşuna basarak hakkında bilgi alınabilir; **help f\_na**: f\_na fonksiyonu hakkında bilgi verir.
- **Örnek**: **help plus, help general, help ops, help lang, help elmat, help elfun, help specfun, help help, helpwin, helpdesk**, yada **help(konu-komut)** hakkında bilgi alınabilir.
- **Ctrl ve c**: MATLAB programı kesilir ama programdan çıkılmaz. Yada programdaki **tüm değişkenleri silmek** için kullanılır.
- **quit**: MATLAB programından çıkılır.
- **exit**: MATLAB programından çıkılır.
- **save d a**: a değişkenini d dosya ismiyle **mat** uzantılı olarak kaydeder.
- **load d**: a değişkenini d dosyasından geri çağırır.
- **NOT: Save ve load komutları, matris vb. yapıların kaydedilmesi için çok önemlidir.**

# MATLABDA ÖZEL TANIMLAR:

## Temel dosya türleri

- \*.m** MATLAB program dosyaları
- \*.fig** Grafik dosyaları ve GUI' lerin grafik parçaları
- \*.mat** Değişken ve matris dosyaları
- \*.p** pre-parsed pseudo-code dosyaları (bu dosyaların içeriği görüntülenemez ancak program olarak çağrılabilir, yani MATLAB'de çalıştırılabilir!)

# MATLABDA ÖZEL TANIMLAR

- **date:** Programın yazıldığı gün, ay, yıl. **Örneğin;** 20-Oct-2022
- **flops:** Yüzer nokta işlemlerinin sayısını sayar.
- **who:** Bellekteki değişkenleri listeler.
- **whos:** Bellekteki değişkenlerin isim, büyüklüklerini ve kaç byte(bayt) olduklarını listeler.
- **clear:** Bellekte saklanan(İlgili oturumda atanmış tüm değişkenleri siler) değerleri listeler.
- **clear a:** Yalnızca “a” değişkenini siler.
- **clc:** Komut penceresini(Command window) siler, değişkenlere etki etmez.
- **clf:** Mevcut olan şekil veya grafik penceresini siler.
- **Demo:** Matlab demosunu çalıştırır.
- **more:** Komut penceresi için denetimli sayfa çıkışı.
- **plot:** Çizim yapmada kullanılan komuttur.

# MATLAB KULLANILARAK YAZILMIŞ BİR PROGRAMIN İCRASI NASIL OLUYOR?

- Tek satırlı komutlar yazılıp icra edildiğinde ekran üzerinde bu komutun sonucu hemen görülebilir. İkinci bir komut yazıldığında ilk komut hafızada tutulur. **MATLAB yüksek seviyeli bir programlama dilidir.** Eğer girilen komut hatalı ise hata mesajı derhal ekrana yazılır. Bu dilde diğer yüksek seviyeli dillerin aksine **derleme(execute) ve bağlama-yükleme(linkload)** işlemlerine ihtiyaç duyulmaz.
- **1.ADIM:** Yazılan programda komut ile karşılaşıldığında bu komut uygulanır.
- **2.ADIM:** Eğer komut kurallara uygun bir şekilde yazılmamış ise MATLAB programı bu komutun yazılı olduğu satırda uygulamayı durdurur ve ekrana hata mesajını (syntax error)yazar.
- **3.ADIM:** Eğer yazılımdaki bu hata giderilir ise kullanıcı tarafından program en baştan tekrar çalışmaya başlatılmalıdır.
- **4.ADIM:** Yazılan programın çalıştırılması sonunda elde edilen sonuçlar beklenen sonucun çok altında veya üstünde ise bu durumda programda mantık hatası aranmalı ve giderildikten sonra program tekrar çalıştırılmalıdır.
- **NOT:** Yukarıda belirtilen adımlar yüksek seviyeli dillerde karşılaşılan **derleme / bağlama/ yükleme/ icra** adımlarına karşılıktır. **MATLAB bu adımları ayrı ayrı komut kullanarak gerçekleştirmediği için çok verimli ve kullanımı kolay bir programlama dilidir.**

# MATLABDA GENEL KOMUTLAR

- **% (YÜZDE İŞARETİ):** Bulunduğu satırı açıklama(yorum) için kullanılır. Genelde kodlar yazılmadan önce satır başlarında gerekli açıklamalar yapılırsa konu ile alakalı, daha objektif şekilde ilerlenebilir.ve kodunuzun ne için yazıldığı hem sizin tarafınızdan hem de bir başkası tarafından geriye dönüp bakıldığında daha açıklayıcı bilgilere sahip olunur. **Örnek:** % Bu slaytta MATLAB paket programı ile ilgili bilgiler verilecektir.
- **;(NOKTALI VİRGÜL):** Bu işaretin bulunduğu satırda elde edilen sonuç, programın icrası sırasında ekranda görünmesini engeller. **Örnek:** x=5;
- **...(ÜÇ NOKTA):** Eğer bir satırın sonunda üç nokta varsa bu satırın alttaki satırda devam ettiği anlaşılır. **Örnek:** x=andgbskmkjjvjnnsskkfnvlsjknbvbnmdnmmmmkskbd...  
bhabdjnckjkmllklvbbbbbndkmmllşlslknvhbs1454515454
- **;(VİRGÜL):** Birden çok değişken aralarına virgül konularak aynı satır içinde yan yana yazılabilir. **Örnek:** x=5, y=8, z=12

# HESAPLAMA İŞLEMLERİNDE KULLANILAN KAVRAMLAR

- **KOMUT (COMMAND):** Kullanıcının bilgisayara uygulaması için verdiği emirlerdir. Bunlar kullanılan dilin alt yapısında tanımlı olduğu için program tarafından icra edilir.
- **DEĞİŞKEN (VARIABLE):** Bir büyüklüğe verilen isimdir. Değişkene programın akışı sırasında sayısal yada alfa sayısal bir değer karşılık gelir. Eşitlik işaretinin sol tarafındaki harf yada kelime değişken ismi olarak atanır. Bu harf(yada kelime), eşitlik işaretinin sağ tarafındaki değere karşılık gelir.
- **VARSAYILAN (DEFAULT):** Programın icrası sırasında aradığı değeri bulamadığında sistemin içinde mevcut seçeneklerden genelde kabul edileni seçmesi.
- **KONUM DEĞİŞİMİ (TOGGLE):** İki değer alabilen bir değişkenin içinde bulunduğu durumdan çıkıp diğer konuma geçmesi.
- **ARGÜMAN(ARGUMENT):** Bir komutun uygulandığı değişken.
- **İCRA (EXECUTE):** Yazılı komutların uygulanması.
- **EKRAN (DISPLAY):** Yazılımla ilgili bilgilerin ekrandan izlenmesi.
- **YAZMA (PRINT):** Yazıcı yardımı ile istenilen bilgilerin yazdırılması.

# İYİ BİR PROGRAMCININ UYMASI GEREKLİ KURALLAR

- Yazılan program satırlarında **çok açıklayıcı (yorum) ifadeler** kullanılmak,
- Programda **kullanılan değişkenlerin ne anlama geldiğini açıklamak**,
- Program içindeki **farklı bölümleri farklı renkler kullanarak birbirinden ayırmak**,
- Program içindeki **döngüleri birbirlerinden ayırmak için döngünün başlangıç yerini biraz içeriye almak**(bu programın lojik kontrolü için yararlı)
- ...