

## نگاهی به محیط عملیاتی MATLAB

نرم افزار MATLAB یک محیط کارا برای انجام محاسبات تکنیکی است که امکان محاسبات، نمایش اطلاعات و برنامه نویسی را در قالب یک محیط ساده به همراه علائم مرسوم ریاضی فراهم می آورد. کاربردهای معمول MATLAB را می توان در موارد زیر خلاصه نمود:

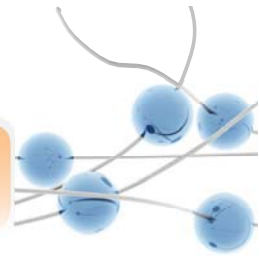
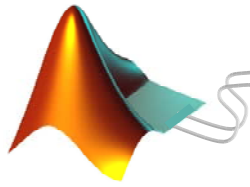
- ◀ ریاضیات و محاسبات
- ◀ ریاضیات و محاسبات
- ◀ توسعه الگوریتمها
- ◀ دریافت و جمع آوری دادهها
- ◀ مدلسازی، شبیه سازی و ساخت نمونه های اولیه
- ◀ تحلیل دادهها، اکتشاف و نمایش دادهها
- ◀ گرافیک مهندسی و علمی
- ◀ توسعه برنامه های کاربردی و ساخت رابط های گرافیکی کاربر

MATLAB یک سیستم محاوره ای است که آرایه های فاقد اندازه، اجزای اولیه آنرا تشکیل می دهند. MATLAB شما را قادر به حل بسیاری از مسائل محاسباتی به خصوص مسائلی که در قالب برداری و ماتریسی فرموله می شوند، می سازد. زمان مورد نیاز جهت انجام محاسبات در MATLAB نسبت به زبان هایی مثل C و Fortran بسیار اندک است.

نام نرم افزار MATLAB از حروف ابتدای دو کلمه Matrix Laboratory (آزمایشگاه ماتریس) استخراج شده است. این نرم افزار اولین بار برای دسترسی بهتر به نرم افزار ماتریسی توسعه داده شده در پروژه های LINPACK و EISPACK، نوشته شد. امروزه MATLAB ترکیبی از کتابخانه های LAPACK و BLAS را فراهم می آورد.

در طول سال های اخیر با توجه به نظرات کاربران متعدد، ابزارهای MATLAB رشد و نمو پیدا کرده اند. در محیط های دانشگاهی این نرم افزار یک ابزار مناسب جهت استفاده در مباحث ریاضی، مهندسی و علوم پایه می باشد. در صنعت از MATLAB برای بهینه سازی در تولید محصولات، توسعه و تحلیل استفاده می شود.

ابزارها و توابع مختلف MATLAB در قالب جعبه ابزارهای متنوع دسته بندی شده اند. هر یک از این جعبه ابزارها شما را قادر به یادگیری و به کارگیری یک تکنولوژی خاص می سازند. هر جعبه ابزار حاوی مجموعه ای از توابع MATLAB برای حل گروه خاصی از مسائل می باشد.



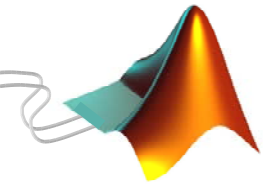
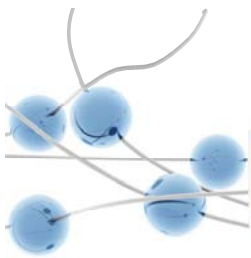
نرم افزار MATLAB از سه بخش کلی تشکیل می‌شود:

- ◀ **میز کار و محیط توسعه:** مجموعه‌ای از ابزارها که به شما در استفاده از توابع و فایل‌های MATLAB یاری می‌رسانند. بسیاری از این ابزارها در قالب رابط‌های گرافیکی می‌باشند. میز کار MATLAB از پنجره دستور، پنجره تاریخچه دستور، ویرایشگر، تحلیل‌گر کد، مرورگر راهنما، فضای کاری، فایل‌ها و مسیر جستجو تشکیل می‌شود.
- ◀ **کتابخانه توابع ریاضیاتی:** این کتابخانه حاوی مجموعه گسترده‌ای از الگوریتم‌های محاسباتی، از توابع اولیه مثل توابع مثلثاتی و توابع مختلط گرفته تا توابع پیچیده‌تری مثل محاسبه ماتریس معکوس، مقادیر ویژه ماتریس و تبدیلات فوریه می‌باشد.
- ◀ **زبان MATLAB:** زبان MATLAB یک زبان سطح بالای ماتریسی/آرایه‌ای، با ویژگی‌های معمول زبان‌های برنامه‌نویسی مثل کنترل جریان، توابع، اختارهای داده، ورودی/خروجی و برنامه‌نویسی شی‌گرا می‌باشد.
- ◀ **گرافیک:** MATLAB دارای امکانات مناسبی جهت نمایش بردارها و ماتریس‌ها در قالب نمودار است. این نرم‌افزار شامل توابع سطح بالا جهت نمایش داده‌ها، پردازش تصاویر، ساخت انیمیشن و ارائه گرافیکی به صورت دو بعدی و سه بعدی می‌شود. همچنین این نرم‌افزار دارای ابزارهای سطح پایینی جهت ایجاد رابط‌های گرافیکی کاربر می‌باشد.
- ◀ **رابط‌های خارجی:** MATLAB دارای یک کتابخانه رابطه‌ای است که به شما اجازه می‌دهد برنامه‌های C و Fortran را در تعامل با MATLAB توسعه دهید. این کتابخانه دارای تسهیلاتی جهت فراخوانی روال‌های MATLAB و نوشتن و خواندن از فایل‌های MAT می‌باشد.

## میز کار MATLAB

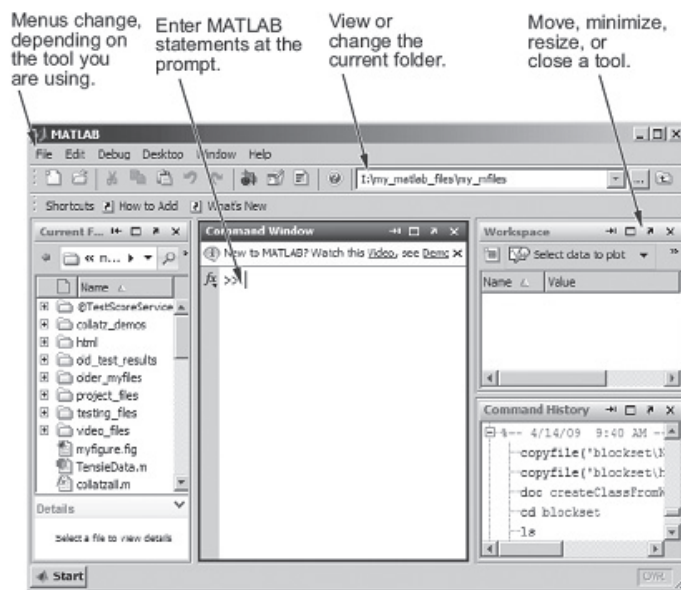
پس از نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار MATLAB، میز کار MATLAB به صورت زیر نمایش داده خواهد شد. میز کار MATLAB حاوی ابزارهایی برای مدیریت فایل‌ها، متغیرها و برنامه‌های کاربردی مرتبط با MATLAB می‌باشد.

برای خروج از نرم‌افزار MATLAB از منوی فایل گزینه Exit MATLAB را انتخاب نمایید. همچنین می‌توانید روی خط فرمان دستور quit را اجرا نمایید. روال‌های مربوط به خروج از MATLAB در یک اسکریپت با نام Finish.m ذخیره شده‌اند که شما می‌توانید دستورات مورد نظر خود را (مثلاً ذخیره سازی فضای کاری قبل از خروج) به آن اضافه کنید.



ابزارهای موجود در میزکار MATLAB مدیریت و استفاده از نرم افزار MATLAB را تسهیل می سازند. شما می توانید برای استفاده از هر یک از این ابزارها، توابع معادل را روی خط فرمان فراخوانی نمایید.

شکل ۱-۱ شمای کلی از پیکربندی پیش فرض میز کار MATLAB را نشان می دهد. شما می توانید با توجه به نیازهای خود، این پیکربندی را تغییر دهید:

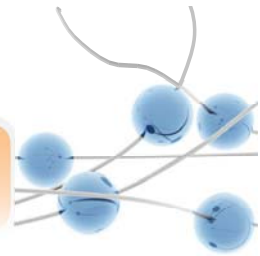
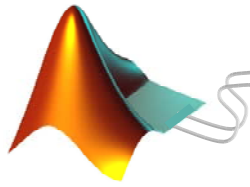


شکل ۱-۱. میز کار MATLAB

## چینش میزکار

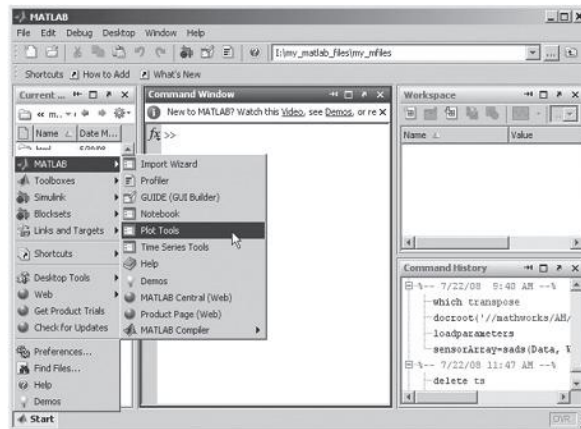
راه های مختلفی برای سفارشی سازی میزکار وجود دارد. از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ◀ شما می توانید با استفاده از گزینه های موجود در منوی Desktop هر یک از ابزارهای میز کار را نمایان و یا مخفی نمایید.
- ◀ برای تغییر اندازه هر یک از پنجره ابزارها می توانید از ماوس برای جابه جایی لبه های آن استفاده کنید.
- ◀ برای خارج کردن پنجره هر یک از ابزارها از میز کار می توانید از کلید **Alt** روی نوار عنوان آن پنجره استفاده کنید.
- ◀ برای تغییر مکان پنجره هر یک از ابزارها، نوار عنوان آن را به کمک ماوس به مکان جدید منتقل کنید.
- ◀ برای تغییر قلم، سفارشی سازی نوار ابزار و دسترسی به گزینه های تنظیمی دیگر از گزینه **File > preference** استفاده نمایید.



## کلید Start

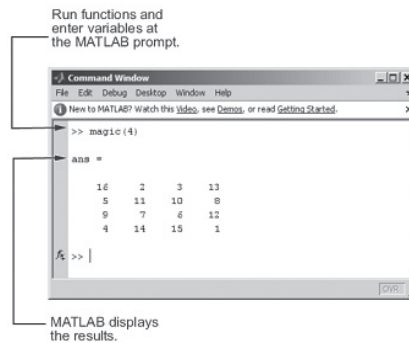
کلید Start در گوشه پایین و سمت چپ میز کار MATLAB دسترسی به کلیه ابزارها، Demoها، میانبرها و اسناد را تسهیل می‌سازد. برای مشاهده گزینه‌های موجود، روی این کلید کلیک نمایید.



شکل ۲-۱. استفاده از منوی Start

## پنجره دستور

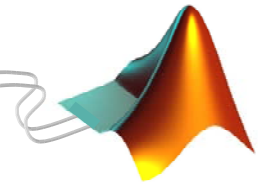
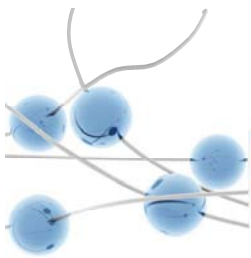
از پنجره دستور برای تعریف متغیرها و اجرای توابع و اسکریپت‌ها استفاده می‌شود:



شکل ۳-۱. پنجره دستور

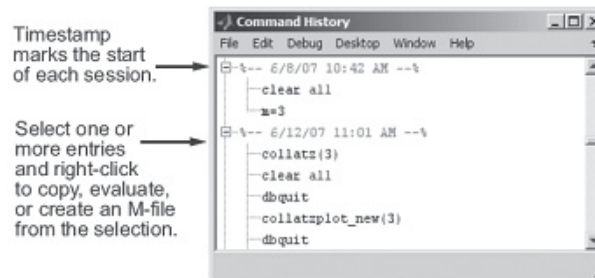
در صورتی که روی خط فرمان قصد اجرای دستورات قبل را داشته باشید می‌توانید از کلید  $\uparrow$  صفحه کلید استفاده کنید. پس از یافتن دستور مورد نظر و اعمال ویرایش‌های مورد نظر از کلید Enter برای شروع اجرا استفاده کنید.

پنجره دستور دارای ابزارهای متعددی برای به یاد آوردن توابع و نحوه استفاده صحیح از آنها می‌باشد. به عنوان مثال برای جستجوی یک تابع می‌توانید از مرورگر توابع استفاده کنید. در این راستا بر روی کلید  $\uparrow$  در سمت چپ خط فرمان کلیک کنید تا ابزار جستجو باز شود.



## پنجره تاریخچه دستور

تاریخچه کلیه دستوراتی که شما روی خط فرمان اجرا می‌کنید در پنجره تاریخچه دستور ثبت می‌شود. شما می‌توانید به کمک این پنجره دستوراتی که قبلاً اجرا کرده اید را مشاهده کرده و دوباره اجرا کنید. همچنین شما می‌توانید چند دستور را در این پنجره انتخاب کرده و یک M-File از آنها ایجاد نمایید.

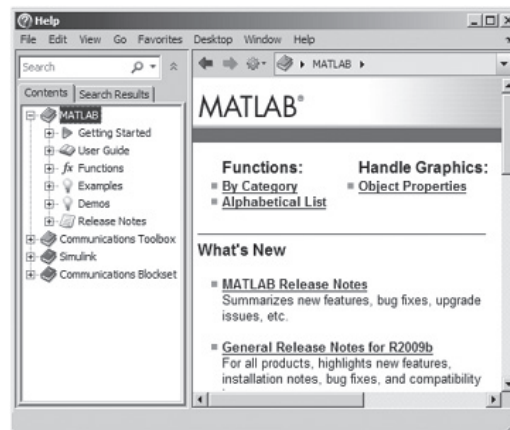


شکل ۴-۱. پنجره تاریخچه دستور

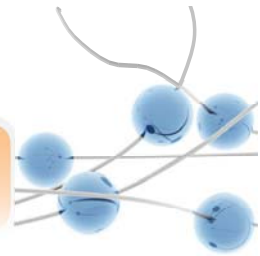
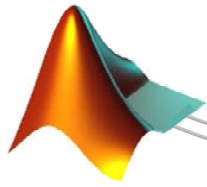
برای ذخیره سازی همه ورودی‌ها و خروجی‌های یک اجرای MATLAB در فایل، از دستور diary استفاده کنید.

## استفاده از مرورگر راهنمای MATLAB

برای باز کردن مرورگر راهنمای MATLAB، از منوی Help گزینه Product Help را انتخاب نمایید. پنجره مرورگر راهنما از دو قسمت تشکیل شده است. قسمت سمت چپ دارای دو قسمت Contents و Search Result می‌باشد. با انتخاب یک عنوان در قسمت سمت چپ اسناد و راهنمای مربوط به آن در سمت راست نمایش داده می‌شود.



شکل ۵-۱. راهنمای MATLAB



## جستجوی اسناد و Demoها

برای جستجوی اسناد و یا Demoها، در فیلد Search در پنجره مرورگر راهنما کلمه یا عبارت مورد جستجوی خود را وارد نمایید. به این ترتیب کلیه صفحات شامل این کلمات، نمایش داده می‌شوند. برای جستجوهای دقیق‌تر می‌توانید از علائم و عبارات کنترل جستجو به شرح زیر استفاده نمایید:

◀ در صورت استفاده از " " عین عبارت مورد جستجو قرار می‌گیرد. مثال: "word1 word2"  
◀ برای جستجوی قسمتی از کلمه از \* استفاده می‌شود. مثلاً برای جستجوی کلماتی که با word شروع می‌شوند عبارت \*word را جستجو کنید.

◀ برای جستجوی فصلی از عملگر OR استفاده می‌شود. مثال: word1 OR word2

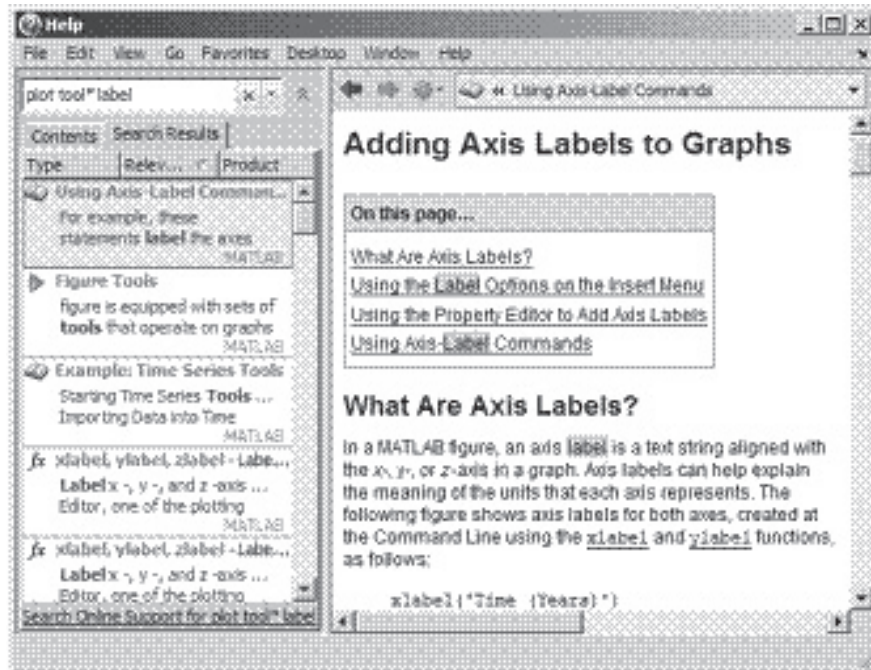
◀ برای ایجاد مستثنی در جستجو، از عملگر NOT استفاده می‌شود. مثال: NOT word1 \ word2

به عنوان مثال شما می‌توانید عبارت زیر را برای جستجو در فیلد مربوطه وارد نمایید:

Plot tool\* label

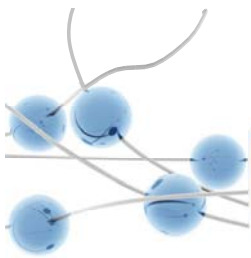
سپس کلید Enter را فشار دهید. به این ترتیب نتایج جستجو در قسمت Search Result نمایش

داده می‌شود.

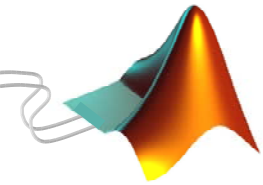


شکل ۶-۱. جستجو در راهنمای MATLAB

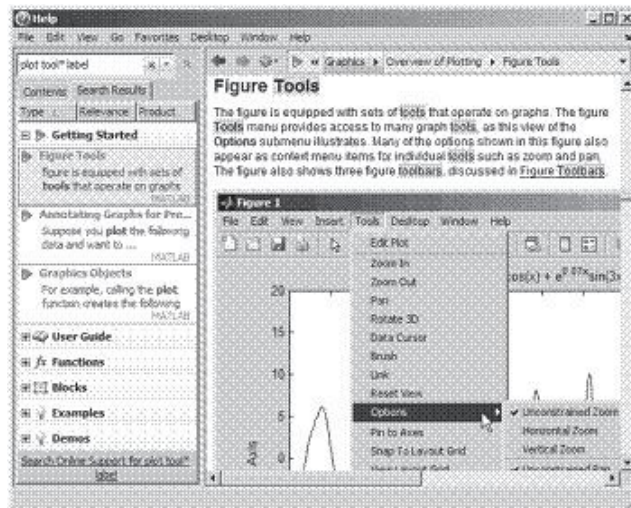
برای تغییر چینش نتایج بر روی Type, Product, یا Relevant کلیک کنید.



## فصل اول - آشنایی با نرم افزار MATLAB



برای مشاهده اسناد مربوط به هر یک از موارد پیدا شده روی آن کلیک کنید. به این ترتیب محتویات در پنجره سمت راست نمایش داده می شود.

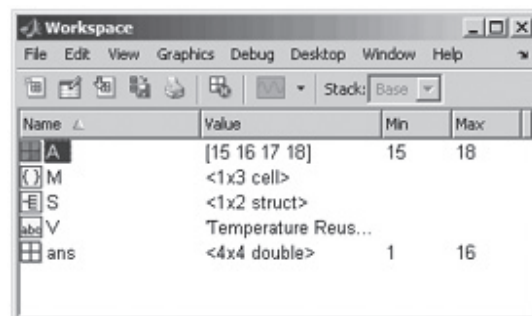


شکل ۷-۱. استفاده از راهنمای MATLAB

## مرورگر فضای کاری

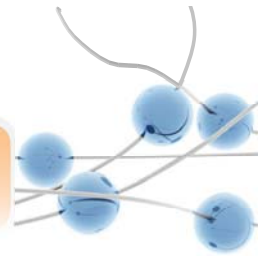
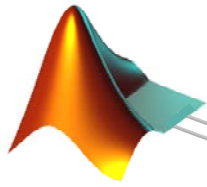
فضای کاری MATLAB حاوی متغیرهای تعریف شده در حین اجرای دستورات می باشد. این متغیرها در حافظه رایانه ذخیره شده اند. شما می توانید با اجرای توابع و M-File ها و یا بارگذاری متغیرهای ذخیره شده روی دیسک، به متغیرهای فضای کاری اضافه نمایید.

برای مشاهده متغیرهای موجود در فضای MATLAB و اطلاعاتی در مورد آنها از مرورگر فضای کاری و یا از توابع who و whos استفاده می شود.



شکل ۸-۱. مرورگر فضای کار

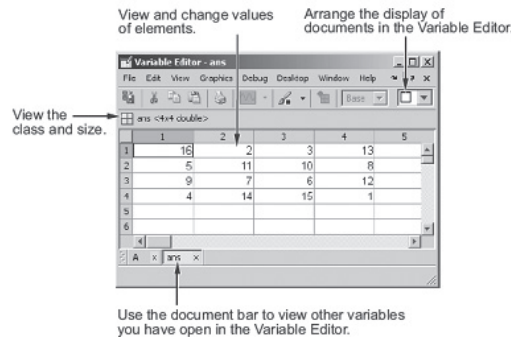
برای پاک کردن متغیرهای فضای کاری متغیر مورد نظر را انتخاب کرده و از موی Edit گزینه Delete را انتخاب نماید. ضمناً در این راستا می توانید از توابعی مثل Clearvars و یا Clear نیز روی خط فرمان استفاده کنید.



توجه داشته باشید که پس از خروج از نرم‌افزار MATLAB متغیرهای فضای کاری پاک می‌شوند. برای ذخیره سازی فضای کاری در قالب یک فایل از منوی File گزینه Save را انتخاب کنید و یا از تابع save استفاده نمایید. به این ترتیب فضای کاری در قالب یک فایل دودویی با پسوند mat ذخیره می‌شود و در اجرای بعدی MATLAB قابل بارگذاری می‌باشد. برای بارگذاری مجدد فضای کاری از منوی File > Import Data و یا تابع load استفاده نمایید.

### ویرایشگر متغیرها

با دو بار کلیک کردن بر روی نام متغیرها در مرورگر فضای کاری، متغیر مربوطه در قالب پنجره ویرایشگر متغیرها نمایش داده خواهد شد. در این راستا می‌توانید از تابع `openvar > variablename` نیز استفاده کنید. از ویرایشگر متغیرها برای مشاهده، تغییر و نمایش محتوای یک متغیر استفاده می‌شود.



شکل ۹-۱. پنجره ویرایشگر متغیرها

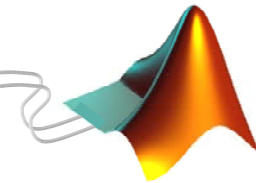
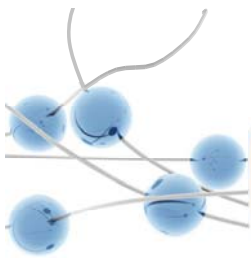
### مدیریت فایل‌ها در MATLAB

MATLAB دارای ابزار و توابع مختلفی برای کمک به شما در راستای مدیریت فایل‌ها می‌باشد. از جمله این ابزارها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ◀ جستجوی فایل مورد نظر، تغییر و اجرای آن
- ◀ سازماندهی فایل‌ها
- ◀ بارگذاری و اجرای فایل‌ها

MATLAB ناحیه جستجوی فایل‌ها را محدود کرده و بنابراین سریعتر آنها را پیدا می‌کند. برای این که بتوانید یک M-File را اجرا کنید و یا یک فایل MAT را بارگذاری کنید، آن فایل حتماً باید در یکی از مکان‌های زیر ذخیره شده باشد:

- ◀ پوشه حاوی نرم‌افزار MATLAB
- ◀ پوشه تعیین شده در مسیر جستجوی MATLAB



به شکل مشابه فایل‌های فراخوانی شده توسط برنامه‌های اجرایی شما نیز باید در همین مسیرها باشند.

به صورت پیش فرض فایل‌های مربوط به محصولات و جعبه ابزارهای MATLAB در مسیر جستجوی MATLAB قرار دارند و شما برای دسترسی به آنها نیاز به اجرای عملیات خاصی نخواهید داشت. این فایل‌ها در مسیر matlabroot / toolbox برای یافتن مسیر ریشه (matlabroot) از MATLAB تابع matlabroot استفاده کنید.

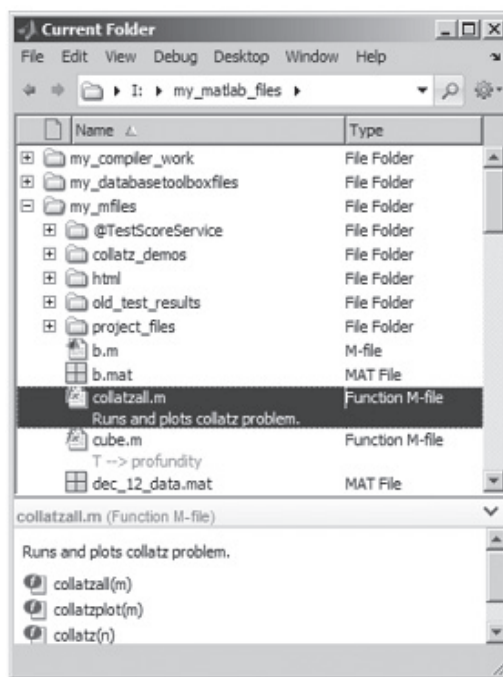
به صورت پیش فرض مسیر جستجو حاوی یک پوشه به نام MATLAB است که شما می‌توانید فایل‌های خود را در آن ذخیره کنید. برای یافتن مکان پوشه MATLAB از تابع userpath استفاده کنید.

برای دسترسی به فایل‌ها در سایر مسیرها می‌توانید به یکی از دو روش زیر عمل کنید:

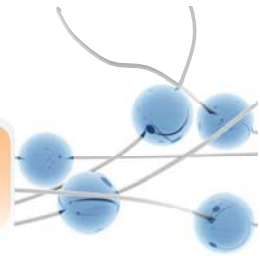
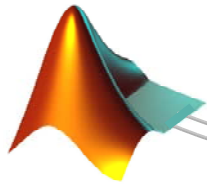
- ◀ پوشه مورد نظر خود را به عنوان پوشه جاری MATLAB انتخاب کنید.
- ◀ مسیر پوشه مورد نظر خود را به مسیرهای جستجوی MATLAB اضافه نمایید.

### استفاده از مرورگر پوشه جاری برای مدیریت فایل‌ها

مرورگر پوشه جاری یک ابزار کلیدی جهت مدیریت فایل‌ها در اختیار شما قرار می‌دهد. برای باز کردن این مرورگر از منوی Desktop گزینه Current Folder را انتخاب کنید.



شکل ۱-۱۰. مرورگر پوشه جاری

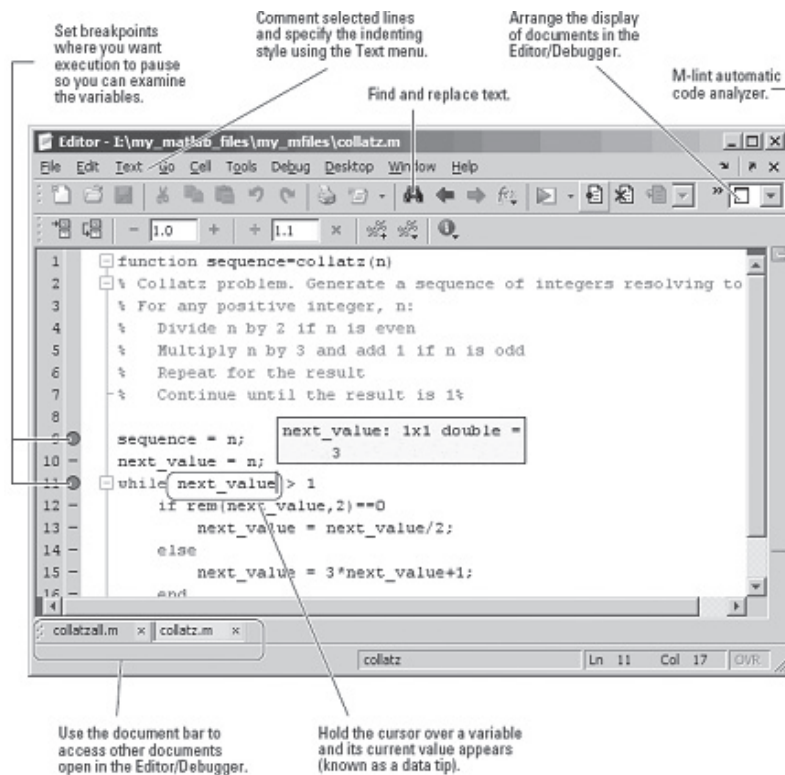


شما می‌توانید از مرورگر پوشه جاری جهت اهداف زیر استفاده نمایید:

- ◀ مشاهده محتوای پوشه جاری
- ◀ تغییر پوشه جاری با استفاده از نوار آدرس
- ◀ یافتن فایل‌ها و پوشه‌ها با استفاده از ابزار جستجو (M)
- ◀ فراهم آوردن اطلاعات درباره فایل‌ها و پوشه‌ها با استفاده از منوی View
- ◀ تغییر نام و انتقال فایل‌ها و پوشه‌ها
- ◀ باز کردن، اجرا و دریافت راهنمایی در مورد یک فایل یا پوشه خاص به کمک کلیک راست روی آنها و استفاده از منوی باز شده.

### ویرایشگر M-File

برای ایجاد و خطایابی M-File از ویرایشگر M-File استفاده می‌شود. M-File برنامه‌های نوشته شده توسط شما برای اجرای توابع MATLAB می‌باشند. ویرایشگر M-File یک رابطه گرافیکی کاربر برای شما در راستای ویرایش متن و خطایابی فراهم می‌آورد. برای ایجاد و یا ویرایش M-File از منوی File > New و یا File > Open و یا تابع edit روی خط فرمان استفاده نمایید.



شکل ۱۱-۱. ویرایشگر M-file