



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود

مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی

راهنمای یادگیری

دانشکده: پیراپزشکی

نام درس: کاربرد رایانه در تصویربرداری پزشکی

مدرس: دکتر گلشن محمودی

تعداد واحد: ۱ نظری / ۱ عملی

رشته: تکنولوژی پرتوشناسی

ترم: ۴

نیمسال اول دوم سال تحصیلی: ۱۴۰۱-۱۴۰۲

مقدمه:

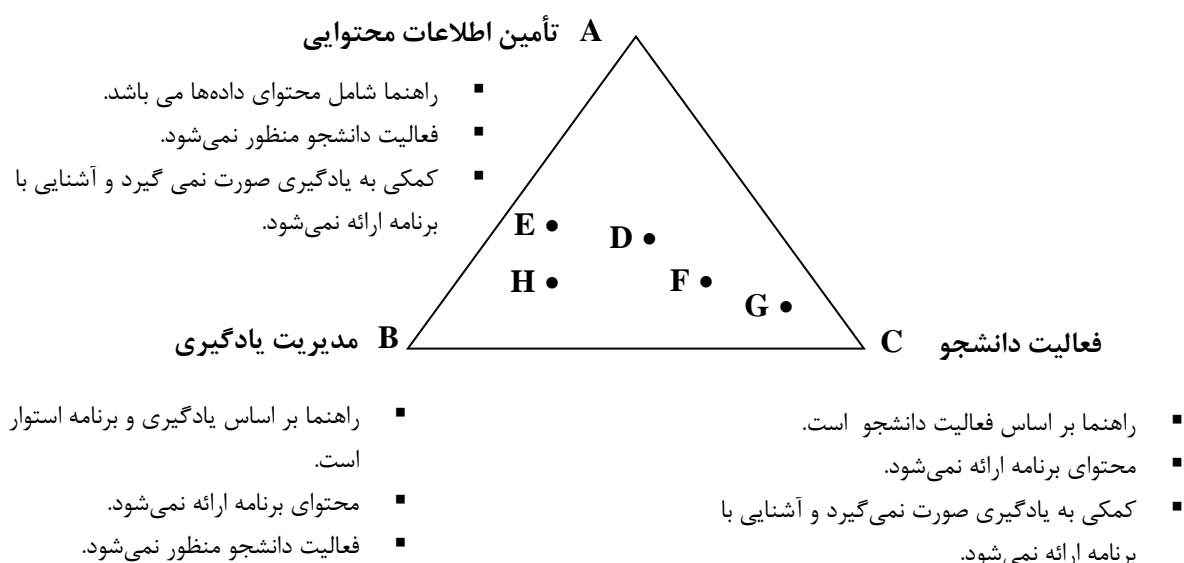
در طی چند دهه گذشته آموزش علوم پزشکی در کشورمان شاهد تجلی اراده‌ای راسخ برای تغییرات بنیادین و زیربنایی، چه به لحاظ ساختاری و چه به لحاظ محتوا بوده است. گرایش رشته‌های مختلف علوم پزشکی به سمت فراگیر محوری و یادگیری مستقل به روشنی آشکار است. در بین تمامی تلاش‌های انجام شده در این راه پر فراز و نشیب، جای خالی "راهنمای یادگیری" احساس می‌شود.

همانند راهنمای سفر که منبعی مناسب برای هر مسافر تلقی می‌شود، راهنمای یادگیری همان نقش را در ارتباط با دانشجویان ایفاء می‌نمایند. با استفاده از آن، دانشجویان تشویق می‌گردند تا مهارت‌های مطالعه مؤثر را رشد و پرورش دهند و فراگیری مستقل را بیاموزند.

راهنمای یادگیری را نباید با کتاب درسی اشتباه گرفت.

تأکید راهنمای یادگیری بر "فرآیند یادگیری" است و نه بر محتوا. اگر چه ممکن است در موقعیت‌هایی لازم شود متن و محتوا نیز مستقیماً در اختیار دانشجو قرار داده شود.

راهنمای یادگیری را می‌توان از طریق یک مثلث متساوی‌الاضلاع معرفی نمود. سه رأس این مثلث نشانگر سه نوع عملکرد آن می‌باشد. نقطه A نشانگر عملکرد راهنمای یادگیری برای ارائه اطلاعات به دانشجویان می‌باشد. نقطه B نشانگر عملکرد راهنمای یادگیری برای مدیریت دانشجویان است. نقطه C در راهنمای یادگیری، توصیف کننده فعالیت‌های دانشجویان می‌باشد. همانطور که مشخص است بهترین راهنمای یادگیری راهنمایی است که مجموعه‌ای از این عملکردها را محقق سازد.



مثلث راهنمای یادگیری

شرح مختصر دوره: در این دوره دانشجویان با مفاهیم نظری و عملی کاربرد رایانه در تصویربرداری پزشکی در قالب معرفی نرم افزار کاربردی MATLAB، برنامه نویسی در آن و اصول ابتدایی پردازش تصویر آشنا می شوند.

اطلاعات آموزشی:

مکان آموزش: کلاس شماره ۲۲۵ دانشکده پزشکی

زمان آموزش: دوشنبه ۱۳-۱۰

مدت دوره: از تاریخ ۱۴۰۱/۱۱/۱۶ به مدت ۱۷ جلسه

شماره تماس مسئول: ۰۲۳-۳۲۳۹۵۰۵۴ (داخلی ۶۵۳)

حضور فیزیکی و آدرس دفتر کار: شاهرود میدان هفتم تیر- دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شاهرود- دانشکده پیراپزشکی

پست الکترونیک مدرس: golshan.mahmoudi@yahoo.com

قرارداد یادگیری:

حضور فعال و منظم دانشجو در کلاس درس، مرور مطالب تدریس شده در طول هفته به همراه مطالعه این مطالب از یک کتاب مرجع (پردازش تصویر مقدماتی با استفاده از نرم افزار MATLAB به همراه آموزش MRICro برای دانشجویان رادیولوژی، دکتر سید علی شفیعی، حسین اکبری لالیمی)، توجه و دقت به مباحث ارائه شده، و شرکت فعال در پرسش و پاسخ ها و تکالیف کلاسی کمک شایانی را برای یادگیری بهتر این درس به دانشجو می کند.

پیشنیاز: آشنایی با فناوری نوین اطلاعات

مروری بر عناوین برنامه آموزشی :

۱- آشنایی با محیط برنامه MATLAB

۲- آشنایی با انواع متغیرها، کاراکترهای ویژه، دستورات شاخص و استفاده از help در برنامه MATLAB

۳- آشنایی با تعریف متغیر و تعریف ماتریس و عملیات محاسباتی ساده در MATLAB

۴- آشنایی با آرایه ها، دستور find و size در MATLAB

۵- آشنایی با دستور ورودی دادن و پرینت گرفتن در MATLAB

۶- آشنایی با عملگرهای رابطه ای و منطقی در MATLAB

۷- آشنایی با ساختار جملات شرطی در MATLAB

۸- حل تمرین برنامه نویسی روی جملات شرطی

۹- آشنایی با ساختار حلقه های for و while و break در MATLAB

۱۰- حل تمرین برنامه نویسی روی حلقه ها

۱۱- آشنایی با رسم نمودار توابع مختلف و تنظیمات مربوط به آن در برنامه نویسی

۱۲- آشنایی با مفاهیم پردازش تصویر و کار با تصویر در برنامه MATLAB

۱۳- آشنایی با روش های محاسبه نویز و کاهش نویز تصاویر

۱۴- آشنایی با روش های پیدا کردن لبه و افزایش قدرت تفکیک تصویر

۱۵- آشنایی با روش های تشخیص object در تصاویر پزشکی

۱۶- حل تمرین پردازش تصویر و رفع اشکال

۱۷- امتحان پایان ترم

اهداف اختصاصی (در حیطه های شناختی، روانی - حرکتی، عاطفی):

- دانشجو قادر باشد قسمت‌های مختلف محیط برنامه MATLAB را شرح دهد.
- دانشجو قادر باشد انواع متغیرها، کاراکترهای ویژه، دستورات شاخص را در برنامه MATLAB شرح دهد.
- دانشجو قادر باشد از help برنامه MATLAB برای جستجوی دستورات مختلف استفاده نماید.
- دانشجو قادر باشد ماتریس با اندازه‌های مختلف تعریف کند و عملیات ساده محاسباتی روی آن‌ها انجام دهد.
- دانشجو قادر باشد از دستورات find و size استفاده کند.
- دانشجو قادر باشد ورودی دلخواه به برنامه بدهد و خروجی را به شکل دلخواه چاپ کند.
- دانشجو قادر باشد عملگرهای منطقی و رابطه‌ای را در MATLAB شرح دهد و در برنامه نویسی به کار برد.
- دانشجو قادر باشد ساختار جملات شرطی را در MATLAB شرح دهد و برنامه‌هایی با استفاده از جملات شرطی بنویسد.
- دانشجو قادر باشد ساختار حلقه for و while و نحوه استفاده از break را شرح دهد و در برنامه نویسی به تناسب از آن‌ها استفاده کند.
- دانشجو قادر باشد رسم نمودار توابع مختلف را در MATLAB شرح و انجام دهد.
- دانشجو قادر باشد خواندن یک تصویر در MATLAB را شرح دهد.
- دانشجو قادر باشد مفاهیم پردازش تصویر شرح دهد.
- دانشجو قادر باشد دستورات متداول کار با تصاویر را شرح و به کار برد.
- دانشجو قادر باشد نويز تصاویر پزشکی را محاسبه و آن را کاهش دهد.
- دانشجو قادر باشد لبه را در تصاویر پزشکی شناسایی کند و قدرت تفکیک تصاویر پزشکی را افزایش دهد.
- دانشجو قادر باشد objectهای مختلف را با توجه به ویژگی آن‌ها در تصاویر پزشکی پیدا کند.

روش ارزشیابی:

شامل:

ارزشیابی پایانی شامل امتحان تشریحی (۵ نمره) و امتحان عملی (۱۰ نمره)
ارزشیابی تکوینی شامل حضور منظم و فعال دانشجو در کلاس (۱ نمره)، تکالیف کلاسی (۴ نمره)

فهرست منابع اصلی مورد استفاده در این درس به طور کامل:

- ۱- پردازش تصویر مقدماتی با استفاده از نرم افزار MATLAB به همراه آموزش MRICro برای دانشجویان رادیولوژی، دکتر سید علی شفیعی، حسین اکبری لالیمی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی رفسنجان، ۱۳۹۵.
- ۲- گام اول در برنامه‌نویسی (الگوریتم، فلوچارت و پیاده‌سازی در MATLAB)، دکتر حسین قدیری هروانی، رویا شریف پور، ساره تاجیکی، رویان پژوه، ۱۳۹۷.

جدول زمان بندی

موضوع جلسه	تاریخ برگزاری	جلسه
آشنایی با محیط برنامه MATLAB	۱۴۰۱/۱۱/۱۷	جلسه اول
آشنایی با انواع متغیرها، کاراکترهای ویژه، دستورات شاخص در MATLAB	۱۴۰۱/۱۱/۲۴	جلسه دوم
آشنایی با تعریف متغیر، تعریف ماتریس و عملیات محاسباتی ساده در MATLAB	۱۴۰۱/۱۲/۱	جلسه سوم
آشنایی با آرایه‌ها، دستور find و size در MATLAB	۱۴۰۱/۱۲/۸	جلسه چهارم
آشنایی با دستور ورودی دادن و پرینت گرفتن در MATLAB	۱۴۰۱/۱۲/۱۵	جلسه پنجم
آشنایی با عملگرهای رابطه‌ای و منطقی در MATLAB	۱۴۰۱/۱۲/۲۲	جلسه ششم
آشنایی با ساختار جملات شرطی در MATLAB	۱۴۰۲/۱/۱۴	جلسه هفتم
حل تمرین روی جملات شرطی	۱۴۰۲/۱/۲۱	جلسه هشتم
آشنایی با ساختارهای حلقه‌های for و while و break در MATLAB	۱۴۰۲/۱/۲۸	جلسه نهم
حل تمرین روی حلقه‌ها	۱۴۰۲/۲/۴	جلسه دهم
آشنایی با رسم نمودار توابع مختلف و تنظیمات مربوط به آن در MATLAB	۱۴۰۲/۲/۱۱	جلسه یازدهم
آشنایی با مفاهیم پردازش تصویر و کار با تصویر در برنامه MATLAB	۱۴۰۲/۲/۱۸	جلسه دوازدهم
آشنایی با روش‌های محاسبه نویز و کاهش نویز تصاویر	۱۴۰۲/۲/۲۵	جلسه سیزدهم
آشنایی با روش‌های پیدا کردن لبه و افزایش قدرت تفکیک تصویر	۱۴۰۲/۳/۱	جلسه چهاردهم
آشنایی با روش‌های تشخیص object در تصاویر پزشکی	۱۴۰۲/۳/۸	جلسه پانزدهم
حل تمرین پردازش تصویر و رفع اشکال	۱۴۰۲/۳/۲۲	جلسه شانزدهم
آزمون پایان ترم	۱۴۰۲/۴/۱۹	جلسه هفدهم

جلسه اول: آشنایی با محیط برنامه MATLAB



یکی از نرم افزارهای قدرتمند و متداول که برای پردازش تصویر به کار می‌رود نرم افزار MATLAB است که قابلیت بسیاری از کارها از جمله برنامه نویسی، محاسبات، مدل‌سازی و شبیه‌سازی، تحلیل داده‌ها و... را در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

نام MATLAB از دو کلمه MATrix LABorotry یا همان آزمایشگاه ماتریس گرفته شده است. در محیط‌های دانشگاهی و صنعتی نرم افزار MATLAB یکی از ابزارهای محاسباتی برای پژوهش، توسعه و تحلیل و همچنین یک ابزار محاسباتی استاندارد برای دروس پیشرفته ریاضی، مهندسی و علوم پایه می‌باشد.

این نرم افزار دارای جعبه ابزارهای (ToolBox) متنوعی برای انجام محاسبات و عملیات مختلف است که می‌توان به جعبه ابزارهای پردازش سیگنال (Signal Processing)، پردازش تصویر (Image Processing)، دریافت تصویر (Image Acquisition)، شبکه عصبی (NeuralNetwork)، الگوریتم‌های ژنتیک (Genetic Algorithms)، منطق فازی (Fuzzy Logic) و غیره اشاره نمود. بعضی از این جعبه ابزارها به همراه نرم افزار MATLAB ارائه می‌شوند و بعضی دیگر را نیز می‌توان در سایت www.mathworks.com یافت.

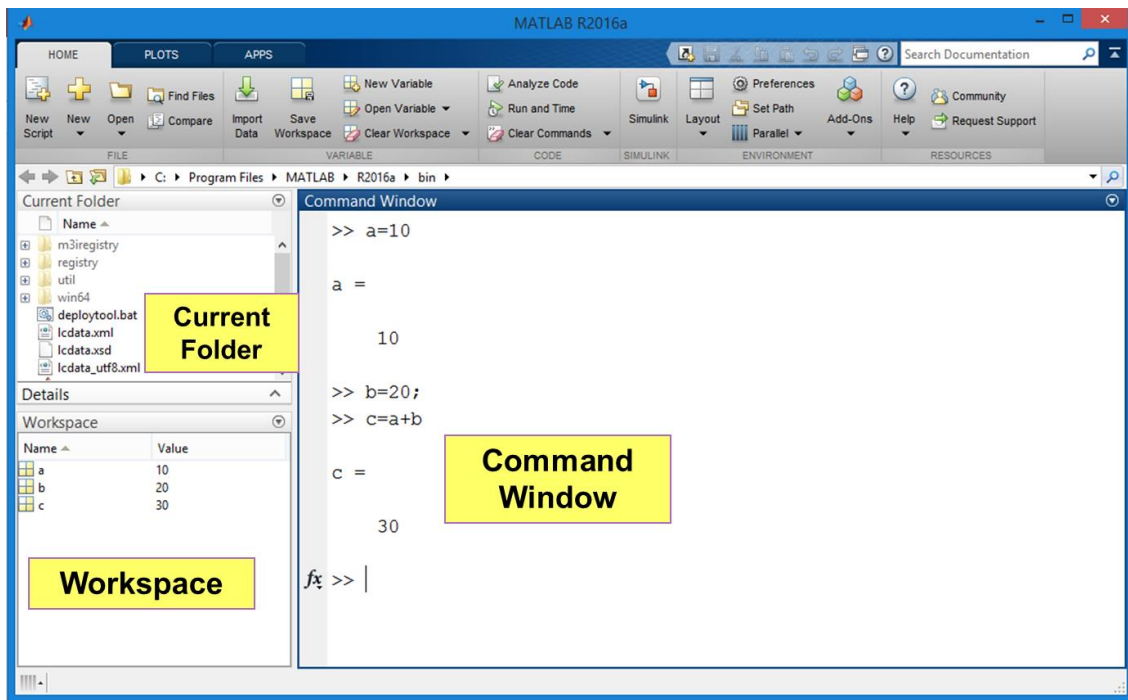
با اجرای برنامه MATLAB صفحه‌ای ظاهر می‌شود که دارای قسمت‌های مختلفی است شامل: `command window`, `workspace`, `current folder`.

`Command window`: محل اصلی کار با نرم افزار و اجرای برنامه‌ها است که فرمان‌ها را به منظور پردازش به

MATLAB ارسال می‌نماید. در این محل هر فرمانی که تایپ شود پس از زدن کلید `Enter` اجرا می‌گردد.

`Workspace`: فضای مورد نیاز برای نمایش، ویرایش، بارگذاری و ذخیره‌سازی متغیرهای MATLAB را ارائه می‌دهد؛ به عبارت دیگر، هر متغیری که در فضای نرم افزار تعریف گردد به همراه مشخصات مختصری در این قسمت قابل مشاهده است و با دوبار کلیک روی هر متغیر در حال نمایش، آن را باز کرده و محتویات متغیر مورد نظر که به صورت ماتریس یا رشته در نظر گرفته شده است را نمایش می‌دهد.

`Current folder`: این پنجره، محل اجرای برنامه را نشان می‌دهد، که معمولاً در زمان اجرای برنامه‌ها محل اجرا به صورت پیش فرض مسیر پوشه `work` در پوشه اصلی MATLAB می‌باشد؛ یعنی، جایی که این نرم افزار نصب شده است و هر فرمان ورودی یا خروجی در این محل انجام خواهد شد.



واژگان نا آشنا :



MATLAB، command window، workspace، current folder، ماتریس

فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

برنامه MATLAB را نصب و اجرا کنید و با قسمت‌های مختلف آن آشنا شوید.
مسیر برنامه را از طریق current folder به desktop تغییر دهید.

یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه دوم: آشنایی با انواع متغیرها، کاراکترهای ویژه، دستورات شاخص در MATLAB



متغیرها نام هایی هستند که مقادیر اسکالر، ماتریس ها و یا رشته ها در آنها ذخیره شده است. به عبارتی کاربر می تواند ماتریس ها را در یک حرف یا کلمه ذخیره کند. یکی از ویژگی های متلب این است که احتیاجی نیست که حتما نوع متغیر را در همان ابتدای برنامه مشخص کنیم و با مقادیری که در طول برنامه به متغیر نسبت داده می شود، نوع متغیر به صورت خودکار تعیین می شود. در تعریف نام متغیرها باید دقت داشته باشید که متلب نسبت به کوچک یا بزرگ بودن حروف حساس می باشد. در نرم افزار متلب، انواع مختلفی از متغیرها وجود دارد: متغیرهای عددی، متغیرهای رشته‌ای و متغیرهای سمبلیک. متغیرهای عددی به صورت اعداد و متغیرهای رشته‌ای به صورت کاراکترها و حروف تعریف می‌شوند. نام متغیرها باید حداقل از یک حرف و حداکثر ۶۳ کاراکتر باشد و بین حروف فضای خالی وجود نداشته باشد. همچنین بعضی از اسامی که در این نرم افزار به عنوان فرمان ها یا مفاهیم خاص فرض می شود را نمی توان به عنوان نام متغیر استفاده نمود. برخی کاراکترهای ویژه در متلب عبارتند از: π (عدد π)، i (ثابت موهومی)، exp (عدد e کوچک)، inf (بی نهایت)، Nan (عدد مبهم).

فرمان `clc` و `clear`: وقتی متغیرهای متعددی در فضای `command` تعریف گردد یا عملیات متعدد صورت گیرد، صفحه فرمان پر می گردد و هر فرمان جدیدی که اجرا شود یا متغیری تعریف گردد در آخرین سطر از صفحه فرمان جای می گیرد. برای اینکه صفحه فرمان خلوت گردد در صفحه، فرمان `clc` را نوشته و اینتر می زنیم. این عمل باعث پاک شدن صفحه `command` می شود اما متغیرهای تعریف شده در حافظه و در صفحه `Workspace` وجود دارد. به عبارت دیگر اگر متغیرهایی قبلاً تعریف شده باشد، در حافظه کامپیوتر قرار می گیرد و با فرمان `clc` از حافظه پاک نخواهد شد. اجرای فرمان `clear` باعث پاک شدن تمام متغیرهای تعریف شده و پاک شدن حافظه می شود که به تبع آن صفحه `Workspace` نیز پاک خواهد شد. هرچند با قرار دادن متغیر مورد نظر در جلوی دستور `clear`، می توان تنها یک یا چند متغیر را در خلال برنامه حذف نمود. علامت سمیکالن یا نقطه ویرگول (`;`) باعث عدم مشاهده اجرای فرمان در صفحه `command` می شود، اما در واقع فرمان اجرا گشته و در حافظه موقت ذخیره شده است و متغیر تعریف شده در پنجره `Workspace` قابل رویت است.

برای گرفتن جذر و قدرمطلق به ترتیب از فرامین `sqrt(x)` و `abs(x)` استفاده می شود.

واژگان نا آشنا :

`abs`, `sqrt`, `clear`, `clc`



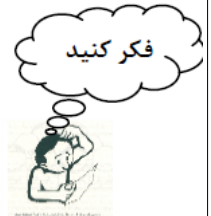
فعالتهای دانشجوی در ارتباط با یادگیری:

چند متغیر عددی و رشته ای در متلب تعریف کنید و ویژگی آنها را در `workspace` مشاهده کنید.
از دستورات `clear` و `clc` استفاده کنید.



برای آزمون خود در این درس:

- ۱- متغیری با نام a تعریف کرده و مقدار عددی دلخواهی به آن اختصاص دهید.
- ۲- یک متغیر رشته‌ای به نام b تعریف کنید.
- ۳- جذر و قدر مطلق متغیر a را محاسبه و نتیجه را مشاهده کنید.
- ۴- Command window را پاک کنید.
- ۵- متغیر b را پاک کنید.



۱- اگر جذر یک عدد منفی را بگیرید در متلب چه نمایش می‌دهد؟

یادداشت های دانشجو:.....

جلسه سوم: آشنایی با تعریف ماتریس و عملیات محاسباتی ساده



اکنون پس از نصب نرم افزار متلب و آشنایی با محیط های مختلف آن، به چگونگی استفاده از نرم افزار متلب جهت انجام عملیات مختلف ریاضی و در گام بعدی، آشنایی اولیه نوشتن برنامه های کوچک با استفاده از فرامینی که این نرم افزار در اختیار شما قرار می دهد، خواهیم پرداخت.

در MATLAB تمام متغیرها از نوع ماتریس هستند و حتی متغیری که یک عدد را درون خود جای می دهد نیز یک ماتریس 1×1 است. متغیرها در این نرم افزار نیاز به تعریف در ابتدای شروع برنامه ندارند و در هر نقطه از برنامه می توان متغیر جدیدی را در صورت نیاز تعریف کرد و متغیرهای تعریف شده در workspace نگهداری می شوند.

در صورتیکه رابطه منطقی بین مولفه های یک ماتریس یا بردار وجود نداشته باشد می توان مقادیر مد نظر را در یک جفت کروشه [] نوشت و بین اعداد با کاما (,) یا space فاصله انداخت. در این صورت هر دو عددی که با فاصله یا کاما از هم فاصله داشته باشند دو عدد مجزا مربوط به آرایه های ماتریس تلقی می شوند. به منظور ساخت آرایه های دو بعدی (ماتریس) قرار دادن علامت (;) نشانه سطر بعد است که می توان به جای آن با زدن کلید اینتر سطر جدید را برای ماتریس تعریف نمود.

```
>> x=[1 10 100 1000 10000]
x =
     1     10    100   1000  10000
>> y=[1,2,3,4,5,6,7,8]
y =
     1     2     3     4     5     6     7     8
>> mx=[1 10 100;2 20 200]
mx =
     1    10   100
     2    20   200
>> my=[1,2,3,4
10,20,30,40]
my =
     1     2     3     4
    10    20    30    40
fx >>
```

ضرب، تقسیم، جمع و تفریق دو آرایه ی هم اندازه از نظر بُعد، نظیر به نظیر روی مقادیر دو آرایه انجام می شود. برای ضرب و تقسیم از نمادهای (*./) و (/.) استفاده می شود. برای جمع و تفریق نیز از + و - استفاده می شود. توان نیز به صورت (^) استفاده می شود.

فعالتهای دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۱ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.

برای آزمون خود در این درس



- ۱- چند ماتریس با ابعاد دلخواه شامل ماتریس ستونی، ردیفی و دو بعدی تعریف کنید.
- ۲- دو ماتریس با ابعاد 3×4 با مقادیر دلخواه تعریف کنید.
- ۳- عملیات ساده ریاضی را روی ماتریس های تعریف شده انجام داده و نتیجه را مشاهده کنید.



۱- به نظر شما اگر برای ضرب دو ماتریس به جای علامت * از علامت * استفاده کنیم چه تفاوتی دارد؟

یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه چهارم: آشنایی با آرایه‌ها و دستور find و size

با ساخت آرایه، هر مولفه دارای اندیس می‌شود که دسترسی به آن ساده خواهد بود. جدا نمودن یک قسمت یا یک بلوک از یک آرایه و تعریف آن به عنوان آرایه ای جدید در نرم افزار MATLAB به سادگی امکان پذیر می‌باشد.



```
>> x(3), x(5)

ans =

    100

ans =

   10000

>> mx(2,1)

ans =

     2
```

```
>> n=x(2:4)

n =

     10     100     1000

>> nb=my(:,3:4)

nb =

     3     4
    30    40
```

در صورتیکه نیاز به تعریف یک آرایه با رابطه منطقی بین عناصر آن باشد، به سادگی می‌توان گام را نیز تعریف نمود.

```
>>
>> a=(0:0.3:0.9)

a =

     0    0.3000    0.6000    0.9000

fx >>
```

توسط فرمان find می‌توان اقدام به جستجوی تعدادی از عناصر یک آرایه نمود. لازم بذکر است که پس از اجرای این فرمان، شماره عناصر واجد شرط ذکر شده نمایش داده می‌شود، به‌عنوان مثال در ماتریس دوبعدی شماره هر مولفه به ترتیب از بالا به پایین از ستون اول شروع می‌شود. برای مثال برای ماتریس A دستور $\text{find}(A>5)$ به دنبال آرایه‌هایی با مقدار بزرگ‌تر از ۵ می‌گردد. فرمان size اندازه آرایه را نمایش می‌دهد. به مثال‌های زیر دقت کنید.

```

a =
    10    20    30
    40    50    60
    70    80    90

>> b= ones(2,3)

b =

     1     1     1
     1     1     1

>> k=find(a>50)

k =

     3
     6
     8
     9

>> size(b)

ans =

     2     3

```

واژگان نا آشنا:
size, find



فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

با استفاده از help برنامه MATLAB نکات آموزشی دستور size و find را فراگرفته و مثال‌های مختلف را در این زمینه ببینید.

برای آزمون خود در این درس

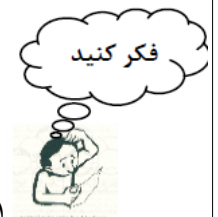
۱- دو ماتریس با ابعاد مختلف تعریف کنید و اندازه آن‌ها را با استفاده از دستور size بدست آورید.

۲- با استفاده از دستور find آرایه‌های بزرگتر از ۳ و کوچکتر از ۱۰ را در دو ماتریس تعریف شده در تمرین قبل

بدست آورید.



فکر کنید



۱- به نظر شما اگر بخواهیم مقادیر آرایه‌ها و نه شماره آرایه‌ها را با استفاده از دستور find بیابیم باید از چه دستوری استفاده

کنیم؟

یادداشت‌های دانشجو:

.....

جلسه پنجم: آشنایی با دستور ورودی دادن و پرینت گرفتن در MATLAB

فرمان `input`: در صورت استفاده از این فرمان، هرگاه برنامه به این خط برسد منتظر دریافت عددی از کاربر می‌شود، که می‌توان با قرار دادن عبارتی در این فرمان از توقف و عدد مورد نیاز مطلع شد. به‌عنوان مثال اگر در قسمتی از برنامه `z=input('value for Z')` وجود داشته باشد، پس از اجرای برنامه عبارت `value for z` در قسمت `command window` ظاهر می‌شود. به‌محض اینکه عددی را تایپ نموده و



کلید اینتر را بزنید، این عدد برای متغیر `Z` در نظر گرفته شده و برنامه ادامه می‌یابد. البته کاربر می‌تواند به جای یک عدد، یک ماتریس را نیز به عنوان ورودی وارد کند و برای `Z` در نظر بگیرد.

دستور `disp` برای نمایش خروجی برنامه در `command window` استفاده می‌شود. `disp(A)` مقدار متغیر `A` را چاپ می‌کند. (`'text'`) `disp('text')` متن مورد نظر شما (در این مثال `text`) را چاپ می‌کند. اگر همزمان بخواهید متن و مقدار یک متغیر را به دنبال هم چاپ کنید باید از دستور:

`disp(['your comment',int2str(output)])`

استفاده کنید، که متن مورد نظر را در قسمت `your comment` تایپ می‌کنید و `output` نیز متغیری است که می‌خواهید مقدار آن به دنبال متن چاپ شود.

واژگان نا آشنا:

`output input`



فعالتهای دانشجو در ارتباط با یادگیری:

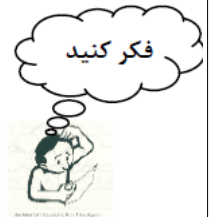
تکلیف شماره ۲ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.

برای آزمودن خود در این درس

۱- متغیر `Z` را به عنوان شعاع دایره در نظر بگیرید و مقدار آن را به صورت ورودی با مقادیر متفاوت از کاربر دریافت کرده و در برنامه مساحت و محیط دایره با شعاع `Z` را محاسبه کنید و اعداد بدست آمده را به عنوان خروجی در `command window` چاپ کنید به صورت دو جمله مجزا که مساحت دایره برابر است با ... و محیط دایره برابر است با



۲- متغیر `SCORE` را به عنوان نمرات دانشجویان در نظر بگیرید و نمرات را به صورت یک ماتریس از کاربر گرفته و در قالب برنامه نمرات روی نمودار ببرید و چاپ کنید.



۱- به نظر شما اگر بخواهیم چند ورودی بگیریم باید جداگانه تایپ شود و یا در قالب یک دستور امکان دارد؟

یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه ششم: آشنایی با عملگرهای رابطه‌ای و منطقی در MATLAB



به منظور نوشتن برنامه‌های کوچک و مدیریت اطلاعات نیاز است که بعضی از فرمان‌ها و عملگرهایی که بدین منظور در نرم افزار متلب تعریف شده‌اند را بشناسیم که در ادامه به مهم‌ترین آن‌ها اشاره می‌شود.

علاوه بر عملگرهای محاسباتی معمول، عملگرهای رابطه‌ای نیز در نرم افزار MATLAB تعریف شده است. از این عملگرها و توابع به منظور پاسخگویی به سوالهای مطرح شده، به صورت True/False استفاده می‌شود.

$<$ کوچکتر $<=$ کوچکتر مساوی

$>=$ بزرگتر مساوی $==$ مساوی \sim مخالف با

خروجی تمام عبارات منطقی و رابطه‌ای، آرایه‌های منطقی می‌باشد که عدد ۱ به عنوان صحیح (True) و عدد صفر به عنوان غلط (False) استفاده می‌شود.

```
>> 2==3
ans =
    0
>> A=1:5;
>> t=A>2
t =
    0    0    1    1    1
```

در نرم افزار متلب با استفاده از عملگرهای منطقی، روش‌هایی به منظور ترکیب عبارت‌های رابطه‌ای ارائه می‌شود:

and &

or |

Not ~

اگر دو عبارت منطقی توسط and به هم مرتبط شوند وقتی پاسخ آن گزاره صحیح است که هر دو عبارت منطقی درست باشد و اگر توسط or به هم مرتبط شوند، اگر یکی از گزاره‌ها درست باشد گزاره نهایی درست خواهد بود.

```
>> A=1:7;
>> b= A>2 & A<5
b =
    0    0    1    1    0    0    0
```

واژگان نا آشنا :

عملگر رابطه‌ای، عملگر منطقه‌ای



فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

با توجه به توضیحات داده شده و مثال‌های گفته شده چند متغیر تعریف کنید و عملگرهای رابطه‌ای و منطقی را بین آن‌ها تمرین کنید.



برای آزمودن خود در این درس یک ماتریس با ابعاد و مقادیر دلخواه به نام A تعریف کنید

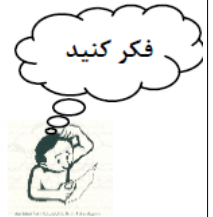
۱- $A \geq 4$ را در آن چک کنید.

۲- $A = 2$ را در آن چک کنید.

۳- $A \sim 3$ را در آن چک کنید.

۴- $A > 2 \ \& \ A < 4$ را در آن چک کنید.

فکر کنید



۱- فکر می‌کنید اگر علامت $\&$ را یک یا دوبار پشت سر هم $\&\&$ تایپ کنید چه تفاوتی دارد؟

یادداشت‌های دانشجو:

.....

جلسه هفتم: آشنایی با جملات شرطی در برنامه نویسی



زمانی که قرار باشد مجموعه‌ای از فرمان‌ها به صورت شرطی، مطابق با یک رابطه مشخص اجرا شود از فرمان if به صورت زیر استفاده می‌شود:

```
if expression  
command  
end
```

در صورتی که شرط موجود در expression صحیح باشد، فرمان‌های بین if و end اجرا می‌شود. در غیر این صورت بلوک شرط، اجرا نمی‌گردد. امکان اعمال چند شرط به طور همزمان توسط elseif قابل انجام است و else به عنوان در غیر این صورت استفاده می‌شود.

در مثال زیر ماتریس k شامل اعداد ۱ تا ۱۰ تعریف شده است. در شرط اول اگر k بزرگتر از ۳ و کوچکتر از ۶ باشد خط $A(k)=3$ اجرا می‌شود، اگر k بزرگتر از ۷ و کوچکتر از ۱۰ باشد خط $A(k)=10$ اجرا می‌شود و اگر این دو شرط برقرار نباشد $A(k)=0$ اجرا خواهد شد.

```
if k>3 & k<6  
    A(k)=3  
elseif k>7 & k<10  
    A(k)=10  
else  
    A(k)=0  
end
```

واژگان نا آشنا :

جمله شرطی، if, elseif, else



فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۳ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.

یادداشت های دانشجو:

جلسه هشتم: حل تمرین روی جملات شرطی

در این جلسه تمریناتی روی جملات شرطی که در جلسه قبل توضیح داده شد، حل خواهد شد.



فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۴ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.

یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه نهم : آشنایی با حلقه‌های for و while و break در MATLAB

با استفاده از حلقه for این امکان در اختیار کاربر قرار می‌گیرد که گروهی از فرمان‌ها را به صورت ثابت و به تعداد دفعات دلخواه تکرار نماید.



مثال: برنامه‌ای بنویسید که ارایه یک‌بعدی با مولف‌های متشکل از اعداد ۱ تا ۲۰ را تولید نماید.

```
File Edit Text Go » ↘ ↗ ✕
1 - for i=1:20
2 -     x(i)=i
3 - end
```

ابتدا مقدار i برابر عدد یک قرار گرفته و $x(1)=1$ خواهد شد. در دور بعد یکی به آن اضافه می‌گردد یعنی $x(2)=2$ و این حلقه آنقدر تکرار می‌شود تا آخرین دور i برابر ۲۰ قرار گیرد که اجرای برنامه پایان می‌پذیرد. در پایان، ماتریس x شامل ۲۰ عنصر که متشکل از ۱ تا ۲۰ است ساخته می‌شود. می‌توان گام‌هایی که در حلقه پیموده می‌شود را کنترل نمود، برای مثال به جای $1:2:20$ در مثال قبل $1:2:20$ قرار داد.

در شرایطی که گام‌ها از روند منطقی برخوردار نیستند می‌توان به صورت یک آرایه گام‌ها را مستقل تعریف نمود. برای مثال $\text{for } i=[1,3,12,23,31,55]$

در بسیاری از موارد نیاز است که از دو یا چند حلقه for تودرتو استفاده نمود. برای مثال برنامه‌ای که ماتریسی دوبعدی تولید نماید به گونه‌ای که مولفه‌های آن جمع شماره سطر و شماره ستون ماتریس باشد، به صورت زیر نوشته می‌شود:

```
File Edit Text Go » ↘ ↗ ✕
1 - for n=1:5
2 -     for m=1:5
3 -         x(m,n)=m+n
4 -     end
5 - end
```

این حالت به خصوص در هنگام کار با تصاویر هنگامی که می‌خواهیم عملیاتی را روی تک تک پیکسل‌های یک تصویر انجام دهیم، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

حلقه while تا وقتی که شرط مورد نظر (expression) صادق باشد فرمان‌های مورد نظر (statements) را اجرا می‌کند، تعداد اجرا می‌تواند نامتناهی نیز باشد.

```
While      expression
           statements
end
```

به مثال زیر دقت کنید:

```
File Edit Text Go Cell Tools Debug » ↵ ↶ ↷
1 - clear
2 - clc
3 - k=input(' input a value for k, k=')
4 - m=0;
5 - while k>3
6 -     m=m+1;
7 -     b(m)=k*m;
8 -     if m==5
9 -         k=2;
10 -    end
11 - end
12 - b
```

وقتی برنامه فوق اجرا شود پیامی ظاهر می‌شود که از کاربر می‌خواهد عددی برای متغیر k منظور نماید، اگر عدد انتخاب شده بیشتر از عدد ۳ باشد عدد مورد نظر را در اعداد ۱ تا ۵ ضرب کرده و به صورت بردار b ذخیره می‌نماید؛ به‌عنوان مثال، زدن عدد ۴ بعد از اجرای برنامه و مشاهده پیام `input a value for k, k=`، مولفه‌های بردار b را برابر ۴، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۰ در نظر خواهد گرفت. علت متوقف شدن برنامه تا ۵ بار اجرا به‌خاطر وجود فرمان `if` است و اگر این فرمان در حلقه `while` وجود نداشت بی‌نهایت بار این عمل اجرا می‌شد و هیچگاه برنامه متوقف نمی‌گشت.

در هنگام تمرین و کار با برنامه MATLAB مانند برنامه فوق بدون وجود `if` (اگر با وضعیتی مواجه شدید که برنامه به هر علتی متوقف نمی‌شود و پیغام `Busy` در قسمت پایین سمت چپ ظاهر شده است می‌توانید با کمک `ctrl+c` برنامه‌ی در حال اجرا را متوقف نمایید.

`Break` نیز برای بیرون آمدن از حلقه استفاده می‌شود. برای مثال اگر شرطی در حلقه برقرار بود دیگر ادامه ندهد و از حلقه خارج شود.

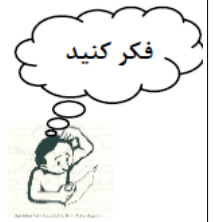
واژگان نا آشنا:



حلقه، کام، حلقه تودرتو، `break`، `while`، `for`

فعالتهای دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۵ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.



۱- فکر می کنید برای ایجاد یک حلقه بی نهایت چه شرطی باید جلوی while قرار دهیم؟

یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه دهم : حل تمرین روی حلقه‌ها

در این جلسه تمریناتی روی جملات شرطی که در جلسه قبل توضیح داده شد، حل خواهد شد.



فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۶ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.

یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه یازدهم : آشنایی با رسم نمودار توابع مختلف و تنظیمات مربوط به آن در برنامه نویسی

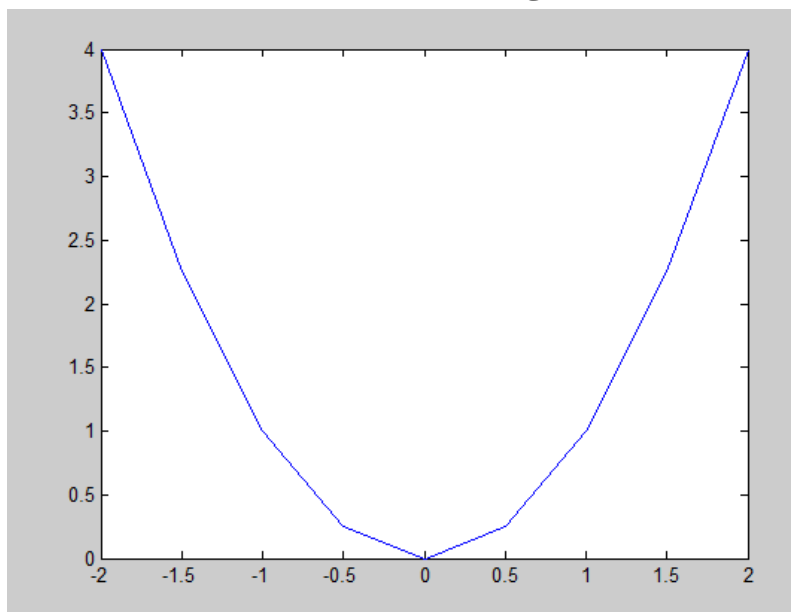
فرمان `plot` به منظور رسم داده‌های دوبعدی کارایی فراوانی دارد و نقاط داده شده را با خطوطی به هم وصل کرده و نمایش می‌دهد.



مثال: تابع $y=x^2$ را در دامنه $x=[-2\ 2]$ رسم نمایید.

```
File Edit Text »
1 - x=-2:0.5:2
2 - y=x.^2
3 - plot(x,y)
4
```

پس از اجرا نتیجه بدین صورت نمایش داده می‌شود:



در صورتیکه بلافاصله بعد از خط فرمان `plot` فرمان `grid on` تایپ شود خطوط شبکه‌ای مربوط به محورهای مختصات روی نمودار ظاهر می‌شود که به صورت پیشفرض `grid off` فعال بوده و این خطوط در صورت عدم تایپ فرمان فوق در نمودارهای رسم شده مشاهده نمی‌شود.

با دو یا چند فرمان ترسیم، در روند برنامه‌نویسی تنها آخرین فرمان `plot` نمایش داده می‌شود. اگر تمایل داشته باشید نتیجه‌ی دو یا چند فرمان `plot` را به‌طور همزمان مشاهده کنید، اگر بعد از فرمان `plot` فرمان `hold on` نوشته شود نمودار ترسیم شده نگه داشته می‌شود و اگر بعد از آن مجدداً فرمان `plot` استفاده شده باشد هر دو نمودار در دو پنجره مجزا نمایش داده می‌شود.

با استفاده از فرمان `subplot` می‌توان چند نمودار را به‌صورت مجزا در یک پنجره نمایش داد. این فرمان بسیار کارا و مفید بوده به‌طوری‌که چگونگی نمایش تصاویر قابل کنترل می‌باشد.

رسم نمودار تنظیمات بسیار زیادی دارد از جمله قرار دادن نام برای نمودار و محورها، تنظیمات فونت و فرمت نوشتار محورها، رنگ نمودارها، شکل نمودارها و ... که می‌توانید برای فراگرفتن این تنظیمات از `help` برنامه استفاده کنید و مثال‌های آن را اجرا کنید.



واژگان نا آشنا :

hold on ,grid ,subplot ,plot

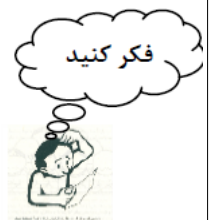
فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۷ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.



برای آزمودن خود در این درس:

- ۱- نموداری رسم کنید و به دلخواه یک نام برای نمودار و محورها قرار دهید.
- ۲- نموداری رسم کنید و رنگ آن را سبز قرار دهید.
- ۳- نمودار $\sin(x)$ را رسم نمایید و آن را به صورت ستاره با رنگ قرمز نمایش دهید.



۱- فکر می‌کنید به غیر از hold on از چه دستور دیگری می‌توان برای روی هم انداختن نمودار استفاده کرد؟

یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه دوازدهم : آشنایی با مفاهیم پردازش تصویر و کار با تصویر در برنامه MATLAB



تصاویر با استفاده از فرمان `imread` به محیط MATLAB وارد می‌شوند. فرمان `imread` به همراه نام و پسوند تصویر مورد نظر و آدرس آن تایپ می‌شود. اگر تصویر در پوشه `current folder` باشد، نیازی به وارد کردن آدرس نیست.

مثال: خوانش تصویری به نام `head_CT` با فرمت `jpg` که نام آن را ماتریس `A` قرار می‌دهیم:

```
A=imread ('head_CT.jpg');
```

با اجرای این دستور در `workspace`، ابعاد ماتریس تصویر، قابل مشاهده خواهد بود. همچنین توسط فرمان `size(A)` ابعاد آن، گزارش می‌شود.

اگر تصویر مورد نظر فرمت دایکام باشد با دستور زیر می‌توان تصویر را در برنامه MATLAB خوانش کرد:

```
I=dicomread ('ankle.dcm')
```

دستور `im2double` مقادیر پیکسل‌های تصویر را بین ۰ و ۱ نرمال می‌کند.

گاهی اوقات تصاویر سه لایه و رنگی هستند متشکل از سه لایه `RGB` که می‌توان با دستور `rgb2gray` آن را به تصاویر تک لایه خاکستری دو بعدی تبدیل کرد.

برای ذخیره‌سازی تصاویر از دستور `imwrite` استفاده می‌شود که می‌توان با نام و فرمت دلخواه آن را در پوشه مورد نظر در کامپیوتر ذخیره کرد. برای مثال دستور زیر ماتریس تصویر `F` را در درایو `E` با نام `flower` و فرمت `tif` ذخیره می‌کند.

```
imwrite (F,'E:\flower.tif')
```

به منظور نمایش تصاویر در MATLAB از فرمان `imshow` استفاده می‌شود. این فرمان، ماتریس مورد نظر را به صورت یک تصویر پیوسته به نمایش می‌گذارد. همچنین از دستور `imshow` نیز می‌توان استفاده کرد که تنظیماتی از قبیل تغییر کنتراست تصویر و نمایش مقادیر پیکسل‌ها را دارد.

دستور `imadd` برای اضافه کردن دو تصویر به یکدیگر و دستور `imsubtract` برای کم کردن دو تصویر از یکدیگر استفاده می‌شود. برای مثال می‌توان از دستور `imsubtract` برای بدست آوردن تصاویر مربوط به تصویربرداری تفریقی استفاده کرد. همچنین دستورات `imdivide` و `immultiply` نیز به ترتیب برای تقسیم و ضرب تصاویر استفاده می‌شود. برای فهم بهتر این دستورات مثال‌هایی در کلاس حل می‌شود.

دستوراتی مانند `imrotate`، `imresize` برای تغییر اندازه و چرخش تصویر به مقدار دلخواه استفاده می‌شوند که برای به کار بردن این دستورات از `help` استفاده می‌کنیم.

واژگان نا آشنا:



imrotate .imresize .imadd .imshow .imwrite .Imread

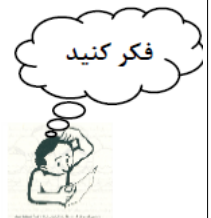
فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۸ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.



برای آزمون خود در این درس:

تصویری به دلخواه در متلب خوانده از تمامی دستورات گفته شده استفاده کنید.



۱- فکر می کنید برای نمایش دو تصویر در برنامه متلب به صورت مجزا در پنجره‌های جداگانه چه کار باید انجام داد؟

یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه سیزدهم : آشنایی با روش‌های محاسبه نویز و کاهش نویز تصاویر



به منظور نویزی شدن تصویر مورد نظر می‌توان از فرمان `imnoise(I, 'type')` استفاده نمود که بجای `type` انواع نویز قابل استفاده، قابل انتخاب خواهد بود که بعضی از مهمترین آنها نویز `salt & pepper`، `gaussian`، `speckle`، `poisson` می‌باشد.

برای محاسبه نویز تصاویر باید چند ROI در قسمت‌های همگن تصویر انتخاب کنیم و مقدار انحراف معیار مقادیر پیکسل‌ها را در هر ROI محاسبه کنیم و سپس از مجموعه انحراف معیارهای محاسبه شده، میانگین گرفته شود. مقدار بدست آمده برابر است با نویز تصویر.

برای کاهش نویز روش‌های متعددی وجود دارد که با توجه به نوع نویز تصویر متفاوت است. اما ساده‌ترین راه کاهش نویز که برای تمامی نویزها قابل استفاده است، پنجره میانگین‌گیری است. در این روش یک ماتریس کوچک از تصویر انتخاب می‌شود (برای مثال یک پنجره 3×3) و سپس مقدار پیکسل وسط پنجره برابر با مقدار میانگین ۹ پیکسل درون پنجره قرار داده می‌شود. میانگین‌گیری مانند یک فیلتر پایین گذر عمل می‌کند که در آن اجزای فرکانس بالای تصویر شامل نویز و لبه و جزئیات را عبور نمی‌دهد و بدین ترتیب می‌تواند نویز تصویر را کاهش دهد. اما از آنجایی که لبه و جزئیات نیز اجزای فرکانس بالا هستند این نوع فیلتر لبه‌ها را نیز محو می‌کند و تا حدودی رزولوشن تصویر را کاهش می‌دهد. در این روش هر چه ابعاد پنجره میانگین‌گیری بیشتر شود، نویز تصویر بیشتر کاهش می‌یابد و از طرف دیگر لبه‌ها نیز بیشتر محو می‌شوند. امروزه روش‌های کاهش نویزی ابداع شده که این کاهش رزولوشن را به حداقل می‌رساند.

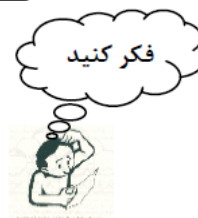
واژگان نا آشنا :



نویز، انحراف معیار، `ROI`، `poisson`، `speckle`، `gaussian`، `salt & pepper`، فیلتر پایین گذر، اجزای فرکانس بالا، لبه، محویف رزولوشن، پنجره میانگین‌گیری

فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۹ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.



۱- فکر می‌کنید دستورات آماده‌ای برای کاهش نویز در متلب وجود دارد؟ آن‌ها را با استفاده از `help` پیدا کنید.

یادداشت‌های دانشجو:

.....

جلسه چهاردهم : آشنایی با روش‌های پیدا کردن لبه و افزایش قدرت تفکیک تصویر



همانطور که در جلسه پیش توضیح داده شد لبه جز اجزای فرکانس بالای تصویر است. یعنی زمانی که در تصویر به لبه می‌رسیم فرکانس مکانی افزایش می‌یابد. پس مقادیر پیکسل‌ها در لبه نسبت به پیکسل‌های اطراف متفاوت‌تر است که هر چه لبه وضوح بیشتری داشته باشد این تفاوت بیشتر است. بنابراین برای تشخیص لبه در تصاویر پزشکی باید به دنبال تغییر مقادیر پیکسل‌ها بگردیم و با قرار دادن شرطی روی تفاوت مقدار پیکسل با پیکسل‌های مجاور (به صورت عمودی، افقی و قطری) لبه را پیدا کنیم.

برای تقویت لبه باید از فیلترهای بالاگذر استفاده نمود. فیلتر بالاگذر اجزای فرکانس بالا شامل لبه و جزئیات را به خوبی عبور می‌دهد و رزولوشن تصویر را تقویت می‌کند. هر چند در کنار آن نویز را هم عبور داده و نویز تصویر را نیز مقداری افزایش می‌دهد.

فیلترهای بالاگذر بسته به افزایش نویز آن‌ها متفاوت هستند. مثلاً در سی‌تی اسکن کرنل‌های همینگ، هان، رمپ و ... را داریم که کاملاً متفاوت هستند.

یکی از راه‌های ساده برای تقویت لبه انتخاب یک فیلتر بالاگذر ساده مانند شکل زیر است که دارای ابعاد 3×3 است. سپس باید پنجره‌های 3×3 از تصویر را در این فیلتر ضرب کنیم و به جای مقادیر پیکسل‌های تصویر قرار دهیم.

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

برنامه متلب دارای فیلترهای آماده جهت تقویت لبه است که برخی از آن‌ها بر اساس مشتق اول و برخی بر اساس مشتق دوم کار می‌کنند.

واژگان نا آشنا :

فیلتر بالاگذر، کرنل، همینگ، هان، رمپ، مشتق



فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۱۰ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.



۱- فکر می کنید دستورات آماده متلب برای تقویت لبه به چه صورت عمل می کنند؟ از help کمک بگیرید.

یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه پانزدهم : آشنایی با روش‌های تشخیصی object در تصاویر پزشکی



تصاویر شامل اشیایی (objects) است که هر کدام ویژگی منحصر به فرد خود را دارند و با توجه به این ویژگی‌ها قابل شناسایی و جداسازی در تصاویر هستند. این کاربرد پردازش تصویر امروزه به خصوص در حوزه هوش مصنوعی کاربرد فراوان و قابل توجهی پیدا کرده است. برای مثال می‌توان تومور را در تصاویر سی تی اسکن مغز پیدا کرد و به پزشک در تشخیص پاتولوژی کمک کرد.

برای این کار باید بتوان ویژگی اشیاء مختلف در تصاویر را شناسایی و به زبان برنامه نویسی نوشت. برای مثال فکر کنید قرار است در یک برنامه ساده دایره‌هایی با شعاع مشخص را در یک تصویر پیدا کنید و تعداد آن‌ها را بشمارید. باید ابتدا فکر کنید دایره چه ویژگی خاصی دارد که می‌توانید از آن استفاده کنید و با سایر اشیاء متفاوت است. این ویژگی بدین صورت است که نقطه مرکز دایره تا تمام نقاط روی محیط دایره فاصله یکسانی و آن هم برابر با شعاع دایره دارد. پس بدین صورت می‌توانید به راحتی دایره‌هایی با شعاع مشخص را در تصویر تشخیص دهید. گاهی اوقات این ویژگی می‌تواند اختلاف کنتراست شی مورد نظر با پیرامونش باشد که باید از روش اختلاف مقادیر پیکسل‌ها با همسایه یا همان کنتراست استفاده کنید. پس قدم اول برای تشخیص شی مورد نظر تشخیص ویژگی خاص آن نسبت به سایر اشیای تصویر و قدم بعدی پیاده‌سازی آن ویژگی به زبان برنامه‌نویسی است. برای آشنایی با این کار از مثال‌های ساده شامل تشخیص دایره، سر، گردن در تصاویر استفاده می‌کنیم و سپس به سراغ تصاویر پزشکی و تشخیص و هایلایت یک تومور در تصویر سی تی اسکن مغز و ریه می‌رویم

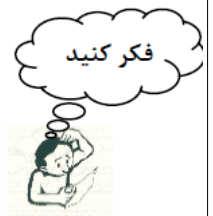
واژگان نا آشنا :

تشخیص object



فعالیت‌های دانشجو در ارتباط با یادگیری:

تکلیف شماره ۱۱ را که در سامانه نوید بارگذاری شده است حل کنید و در زمان مقرر ارسال نمایید.



۱- فکر می‌کنید تومور چه ویژگی در تصویر نسبت به سایر قسمت‌ها دارد؟

یادداشت‌های دانشجو:

.....

جلسه شانزدهم : حل تمرین روی پردازش تصاویر و رفع اشکال

در این جلسه تمریناتی روی پردازش تصویر که در جلسات قبل توضیح داده شد، حل خواهد شد. همچنین روی تمامی مطالب ارائه شده رفع اشکال صورت می‌گیرد.



یادداشت های دانشجو:

.....

جلسه هفدهم : امتحان پایان ترم به صورت تئوری و عملی