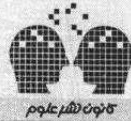


۲۰۰۹۳۸۱



برنامه‌نویسی

# MATLAB

همراه با ترسیم اشکال، تابع‌نویسی، محاسبات عددی و تحلیلی، ارتباط با دیگر نرم‌افزارها

GUI مقدماتی و تکمیلی

نویسندگان:

محمد فتحی

فرینا زمانی اسگویی

ناشر:

کانون نشر علوم



ناشر علوم

www.nashreloom.com

پیشگام در نشر آثار برگزیده علوم کاربردی کامپیوتر و الکترونیک

سرشناسه: فتحی، محمد، ۱۳۶۳ -

عنوان و نام پدیدآور: برنامه‌نویسی MATLAB همراه با ترسیم اشکال، تابع‌نویسی، محاسبات عددی و تحلیلی، ارتباط با دیگر نرم‌افزارها و GUI

مقدماتی تا پیشرفته نویسندگان محمد فتحی، فرینا زمانی‌اسگویی.

مشخصات نشر: تهران: کانون نشر علوم، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۵۰۰ ص.

شابک: ۹۷۸۹۶۴۳۲۷۲۱۲۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

موضوع: رابط

MATLAB: مبانی

موضوع: رابط نرم‌افزاری گرافیکی

موضوع: Graphical user interfaces (Computer systems)

شناسه افزوده: زمانی‌اسگویی، فرینا، ۱۳۶۳ -

رده‌بندی کتابخانه: QA ۲۹۷/۴۲۸-۴۲۵

رده‌بندی دیویی: ۵۱۸/۰۵۵۳۶

شماره کتابشناسی ملی: ۵۳۱ ۸۶۲

نام کتاب: برنامه‌نویسی MATLAB همراه با ترسیم اشکال، تابع‌نویسی، محاسبات عددی و تحلیلی،

ارتباط با دیگر نرم‌افزارها و GUI مقدماتی تا پیشرفته

ناشر: کانون نشر علوم

نویسندگان: محمد فتحی - فرینا زمانی‌اسگویی

ویراستار ادبی: فاطمه سلطان‌آبادی

مصفحه‌بندی: فاطمه سلطان‌آبادی

طرح جلد: زهرا سلطان‌آبادی

چاپ اول: ۱۳۹۷

تیراژ: ۵۰۰

چاپ و صحافی: کانون نشر علوم

قیمت: ۴۵۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸۹۶۴۳۲۷۲۱۲۸

مرکز پخش:

پخش علوم: خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان وحید نظری شرقی، پلاک ۶۵، واحد ۱

تلفن: ۶۶۹۶۱۵۶۸-۶۶۴۹۴۹۱۱



## مقدمه مؤلف

انتشار کتاب «راهنمای کاربردی GUI نرم‌افزار MATLAB» در سال ۱۳۸۸ باعث استقبال خوب خوانندگان و دانشجویان از این موضوع جدید شد. این امر سبب تشویق نویسندگان جهت ویرایش مجدد و افزودن مطالب بیشتر مورد نیاز کاربران آن کتاب گشت که نتیجه‌ی آن کتابی تحت عنوان «برنامه‌نویسی پیشرفته‌ی MATLAB با GUI و C/C++» در سال ۱۳۹۱ بود. در آن کتاب دو هدف اصلی دنبال می‌شد:

۱. ایجاد مرجع جامعی در حوزه‌ی GUI

۲. تشریح ارتباط MATLAB با دیگر نرم‌افزارها مانند اکسل، Notepad و C/C++.

اما دانشجویان مبتدی به دلیل کمبود منابع آموزشی و بازنگری مجدد کتاب، جهت مطابقت با سرفصل‌های تدریسی به خصوص در دوره‌های تئود دانشگاهی امیرکبیر بودند. از طرفی دیگر ضعف کتاب‌های برنامه‌نویسی داخلی و کمبود تمرین‌های حل شده نیز مزیت بر علت شد تا به بازنگری کتاب بپردازیم. بر این مبنا، در این جلد، کتاب به سه بخش تقریباً مجزا تقسیم شده است. در بخش اول آن هدف اصلی آموزش برنامه‌نویسی و تابع‌نویسی است. عمده‌ی مطالب این بخش سرفصل درس مطلب عمومی موسسه و آموزشگاه‌ها است و برنامه‌های آن از مطالعه‌ی منابع لاتین و تجربیات پروژه‌های مهندسی استخراج شده‌اند.

در بخش دوم کتاب نحوه‌ی ساخت یک نرم‌افزار تجاری با مطلب که عموماً به آن GUI گفته می‌شود، تشریح می‌شود. متأسفانه به غیر از راهنمای نرم‌افزار مطلب، مرجع جامعی در بین کتاب‌های فارسی و حتی لاتین در حوزه‌ی GUI وجود نداشت. بر این مبنا، حقایق گسترده‌ای انجام شد و پروژه‌های زیادی انجام گرفت. سایت‌های اینترنتی این حوزه بررسی و جزوای موجود مطالعه گردید، که حاصل آن تدوین این بخش از کتاب با موضوع ساخت GUI شد. متأسفانه این بخش نسبت به دو کتاب قبلی، افزودن تکنیک‌های برنامه‌نویسی پیشرفته‌تر است.

معمولاً در مطالعه‌ی کتاب‌های اینگونه، سوالی که بسیار مطرح می‌شود این است که ارتباط بین نرم‌افزاری چگونه ایجاد می‌شود؟ سعی شده است در بخش سوم کتاب به این سوال پاسخ داده شود و نحوه‌ی ساخت فایل‌های اجرایی، ارتباط با اکسل، ارتباط با Notepad و همچنین کار با C/C++ شرح داده شود. در طول مطالعه‌ی این بخش، شما باید با اصول اولیه‌ی نرم‌افزار C/C++ آشنا باشید، اما تا حد امکان نکات مقدماتی اشاره شده است. به هر حال پیشنهاد می‌شود جهت درک بهتر موضوعات، علاوه بر انجام مثال‌های کتاب، در صورت نیاز به راهنمای نرم‌افزار C/C++ مراجعه شود.



فراموش نگردد که تنها راه حل یادگیری یک نرم افزار برنامه نویسی، تکرار و تمرین زیاد است که با مثال های زیاد این کتاب امکان تحقق آن وجود دارد و تنها همت شما خواننده محترم را می طلبد. اعتقاد داریم کاربران و دانشجویان برنامه نویسی جز یکی از این دو گروهند: عده ای ذاتا برنامه نویس هستند و به محض یاد گرفتن قواعد کلی، به راحتی مفهوم ذهنی خود را به برنامه تبدیل می کنند. این دانشجویان معمولا مطلب را سریع یاد می گیرند و مرور کتاب به آنها بی پاسخگوی کار آنها است. اما عده ای دیگر بسیار قاعده مند هستند و به دنبال فرموله کردن برنامه ها هستند تا بتوانند در هر مسأله ای از کنار هم قرار دادن اجزای برنامه نویسی به مطلوب یعنی خبر برسند و لذا عموما مستعد دریافت آموزش سیستماتیک هستند. ما این آموزش سیستماتیک را در سبک نوشتن آقای زیپفل (zipfel) در کتاب دینامیکی معروفش با نام «مدل سازی شیء سازی دینامیک وسایل هوافضایی» و یا کتاب های کنکور مشاهده کرده ایم و تا حد امکان سعی در تقلید از این شیوه در این کتاب نموده ایم. اینکه چقدر موفق به این مهم شده ایم فصاحت شماست. امیدواریم با این شیوه هر دو گروه بتوانند به هدفشان برسند.

با توجه به این که این کتاب بر مبنای تجربیات نویسندگان آن نگارش شده است، ممکن است نواقصی در آن دیده شود. لذا از شما خوانندگان درخواست می گردد در صورت مشاهده هرگونه نقص آن را با آدرس الکترونیکی [Mohammad.Fathi63@Gmail.com](mailto:Mohammad.Fathi63@Gmail.com) یا موبایل (پیام رسان ها) به شماره ۰۹۱۰۶۶۷۳۱۲۹ مطرح نمایید تا در نگارش های بعدی ضمن تصحیح آن ها بر مبنای خواست شما سروران، موضوعات متناهی نیاز شما در این کتاب گنجانده شود.

در پایان از تمامی کسانی که در نگارش این کتاب ما را یاری رسانده اند، بخصوص انتشارات کانون نشر علوم و مدیریت آن جناب آقای منوری تشکر و قدردانی می شود و امیدواریم با نظرات و پیشنهادات خود، ما را برای ادامه راه یاری فرمایید.



## فهرست مطالب

بخش اول: برنامه‌نویسی و تابع‌نویسی ۱۹

فصل اول: معرفی متغیرهای برنامه‌نویسی ۲۱

- ۱-۱- تعریف ماتریس‌ها عددی ۲۲
- ۲-۱- تعریف ماتریس‌های رشته‌ای ۲۳
- ۳-۱- روش‌های دسترسی مستقیم به مولفه‌های ماتریس‌ها ۲۴
- ۱-۳-۱- آدرس‌دهی ماتریس‌ها به صورت دو بعدی ۲۴
- ۲-۳-۱- آدرس‌دهی ماتریس‌ها به صورت یک بعدی ۲۵
- ۴-۱- دستکاری مقادیر ماتریس‌ها ۲۵
- ۵-۱- محاسبات ماتریس‌ها ۲۶
- ۶-۱- توابع از پیش تعریف شده ۲۷
- ۱-۶-۱- توابع پر کاربرد یک ورودی ۲۷
- ۲-۶-۱- توابع پر کاربرد چند ورودی ۳۰
- ۳-۶-۱- توابع پر کاربرد چند خروجی ۳۱
- ۴-۶-۱- توابع ماتریس‌های استاندارد ۳۳
- ۷-۱- ماتریس‌های سه بعدی ۳۴
- ۸-۱- متغیرهای اعداد مختلط ۳۵
- ۹-۱- معرفی نمادهای از پیش تعریف شده ۳۶

فصل دوم: اصول برنامه‌نویسی ۳۷

- ۱-۲- معرفی محیط برنامه‌نویسی ۳۷
- ۲-۲- دستور input: دستور تعامل با کاربر ۳۹
- ۳-۲- معرفی عملگرهای مقایسه‌ای و منطقی ۳۹
- ۴-۲- مجموعه برنامه‌های if ۴۰
- ۵-۲- مجموعه برنامه‌های for ۴۵
- ۶-۲- مجموعه برنامه‌های ترکیبی if و for ۴۸
- ۷-۲- مجموعه برنامه‌های While ۵۸
- ۸-۲- مجموعه برنامه‌های switch case ۶۶
- ۹-۲- مجموعه برنامه‌های break و continue ۶۸
- ۱۰-۲- مجموعه برنامه‌های try-catch ۷۳
- ۱۱-۲- مجموعه برنامه‌های کارترین با plot ۷۴
- ۱۲-۲- مجموعه برنامه‌های قطبی با polar ۸۱
- ۱۳-۲- مجموعه برنامه‌های plot3 ۸۲
- ۱۴-۲- مجموعه برنامه‌های surf ۸۳

فصل سوم: اصول تابع‌نویسی ۹۳

- ۱-۳- الگوی توابع اصلی (Primary) ۹۳



- ۹۸..... ۱-۱-۳- الگوی توابع اصلی با ورودی و خروجی‌های برداری و اسکالر
- ۱۰۱..... ۲-۳- الگوی به کارگیری چند تابع اصلی
- ۱۰۷..... ۱-۲-۳- الگوی توابع تودرتو (Nested)
- ۱۰۹..... ۲-۲-۳- الگوی زیر توابع (Subfunction)
- ۱۱۰..... ۳-۳- توابع مستعار (Anonymous)
- ۱۱۱..... ۴-۳- توابع برخط (inline)
- ۱۱۲..... ۵-۳- کالک‌ها (Callback)

۱۱۳

## فصل چهارم: اصول تابع با ورودی تابع

- ۱۱۳..... ۱-۴- قاعده اخوانی یک تابع در یک تابع دیگر
- ۱۱۴..... ۱-۴- قاعده اخوانی مختصر
- ۱۱۵..... ۲-۴- قاعده فراخوانی کامل
- ۱۱۵..... ۲-۴- حل بددی ادالات جبری
- ۱۱۵..... ۱-۲-۴- معادله جبری یک متغیره
- ۱۱۶..... ۲-۲-۴- معادله جبری یک متغیره پارامتریک
- ۱۱۶..... ۳-۲-۴- معادلات جبری چند متغیره
- ۱۱۷..... ۴-۲-۴- معادلات جبری اتریس
- ۱۱۸..... ۵-۲-۴- معادلات جبری با روش تحقیقی و موهبی
- ۱۱۹..... ۶-۲-۴- جستجوی ریشه‌های معادلات
- ۱۲۰..... ۳-۴- انتگرال گیری عددی
- ۱۲۰..... ۱-۳-۴- انتگرال یگانه
- ۱۲۱..... ۲-۳-۴- انتگرال دوگانه
- ۱۲۱..... ۳-۳-۴- انتگرال سه گانه
- ۱۲۱..... ۴-۴- مشتق گیری عددی
- ۱۲۲..... ۵-۴- حل عددی معادلات دیفرانسیل
- ۱۲۳..... ۱-۵-۴- معادلات با مقادیر اولیه معلوم، گام متغیر
- ۱۲۴..... ۲-۵-۴- معادلات با مقادیر اولیه معلوم، گام ثابت
- ۱۲۵..... ۳-۵-۴- معادلات به شکل فضای حالت
- ۱۲۷..... ۴-۵-۴- معادلات با شرایط اولیه ناقص
- ۱۲۸..... ۵-۵-۴- معادلات دیفرانسیل و جبری (سینگولار)
- ۱۲۹..... ۶-۵-۴- معادلات دیفرانسیل ضمنی
- ۱۳۱..... ۶-۴- بهینه‌سازی سنتی
- ۱۳۲..... ۱-۶-۴- دستور fminunc: بهینه‌سازی بدون قید
- ۱۳۹..... ۲-۶-۴- دستور fmincon: بهینه
- ۱۳۹..... ۷-۴- بهینه‌سازی مدرن
- ۱۳۹..... ۱-۷-۴- دستور ga: بهینه‌سازی به روش ژنتیک الگوریتم
- ۱۵۴..... ۲-۷-۴- دستور simannealbnd: شبیه‌سازی تبرید
- ۱۶۰..... ۸-۴- بهینه‌سازی چند هدفه
- ۱۶۱..... ۱-۸-۴- دستور fminimax: بهینه‌سازی چند تابعی
- ۱۶۳..... ۲-۸-۴- دستور fgoalattain: بهینه‌سازی چند تابعی



۳-۸-۴- دستور gamultiobj: بهینه‌سازی چند تابعی به روش ژنتیک الگوریتم..... ۱۶۴

## ۱۶۷ فصل پنجم: معادلات بازگشتی در برنامه‌نویسی

- ۱-۵- معادلات بازگشتی و ماتریس‌های یک بعدی..... ۱۶۷
- ۱-۱-۵- معادله‌ی دیفرانسیل کامل مرتبه اول..... ۱۶۷
- ۲-۱-۵- معادله‌ی دیفرانسیل کامل مرتبه دوم..... ۱۶۸
- ۲-۲-۵- معادلات بازگشتی و ماتریس‌های دو بعدی..... ۱۷۰
- ۱-۲-۵- معادله‌ی دیفرانسیل جزئی با شرایط مرزی غیردیفرانسیلی..... ۱۷۲
- ۲-۲-۵- معادله‌ی دیفرانسیل جزئی با شرایط مرزی دیفرانسیلی..... ۱۷۶
- ۳-۲-۵- معادله‌ی دیفرانسیل جزئی با حل جبری..... ۱۷۸
- ۳-۳-۵- معادلات بازگشتی و ماتریس‌های سه بعدی..... ۱۸۰
- ۱-۳-۵- حل معادله ریگزی..... ۱۸۰
- ۲-۳-۵- بهینه‌سازی عددی به روش سیمپسون سقوط..... ۱۸۲
- ۴-۵- معادلات بازگشتی و توابع آمار و احتمال..... ۱۸۳
- ۱-۴-۵- حل معادله‌ی دیفرانسیل جزئی..... ۱۸۳
- ۲-۴-۵- حل معادله‌ی دیفرانسیل جزئی با روش fsolve..... ۱۸۵
- ۳-۴-۵- حل معادله‌ی دیفرانسیل جزئی سه بعدی با solve..... ۱۸۶
- ۵-۵- بهینه‌سازی سنتی..... ۱۹۰
- ۱-۵-۵- روش سریع‌ترین صعود..... ۱۹۱
- ۲-۵-۵- روش نیوتن..... ۱۹۳
- ۳-۵-۵- روش ناحیه‌ی اطمینان..... ۱۹۳
- ۶-۵- بهینه‌سازی مدرن..... ۱۹۵
- ۱-۶-۵- ژنتیک الگوریتم (بهینه‌سازی سراسری)..... ۱۹۶
- ۲-۶-۵- روش شبیه‌سازی تبرید..... ۲۰۳
- ۳-۶-۵- روش بهینه‌سازی تجمع ذرات (PSO)..... ۲۰۴

## ۲۰۹ فصل ششم: برنامه‌نویسی تحلیلی

- ۱-۶- قواعد متغیرهای سمبولیک..... ۲۰۹
- ۲-۶- حل تحلیلی معادلات جبری..... ۲۰۹
- ۱-۲-۶- معادله‌ی جبری در حالت کلی..... ۲۱۰
- ۲-۲-۶- معادله‌ی جبری با ریشه‌های مختلط..... ۲۱۱
- ۳-۲-۶- دستگاه معادلات جبری با ثوابت معلوم..... ۲۱۱
- ۴-۲-۶- دستگاه معادلات جبری با ثوابت غیرمعلوم..... ۲۱۲
- ۳-۶- انتگرال‌گیری تحلیلی..... ۲۱۳
- ۱-۳-۶- انتگرال‌گیری بدون حدود پائین و بالا..... ۲۱۳
- ۲-۳-۶- انتگرال‌گیری با حدود بالا و پائین..... ۲۱۳
- ۳-۳-۶- انتگرال‌گیری دو گانه..... ۲۱۳
- ۴-۳-۶- انتگرال‌گیری سه گانه..... ۲۱۴
- ۴-۶- حل تحلیلی معادلات دیفرانسیل..... ۲۱۴
- ۱-۴-۶- معادله‌ی دیفرانسیل بدون شرایط اولیه..... ۲۱۴



|     |                                                      |
|-----|------------------------------------------------------|
| ۲۱۵ | ۶-۴-۲- معادله دیفرانسیل با شرایط اولیه.....          |
| ۲۱۵ | ۶-۴-۳- دستگاه معادلات دیفرانسیل.....                 |
| ۲۱۵ | ۶-۵-۵- مشتق گیری تحلیلی.....                         |
| ۲۱۵ | ۶-۵-۱- مشتق گیری مرتبه اول.....                      |
| ۲۱۶ | ۶-۵-۲- مشتق گیری مرتبه دوم.....                      |
| ۲۱۶ | ۶-۶- حدگیری تحلیلی.....                              |
| ۲۱۶ | ۶-۱- حدگیری معمولی.....                              |
| ۲۱۶ | ۶-۱- حدگیری با تعریف مشتق.....                       |
| ۲۱۷ | ۶-۳- حد چپ و راست.....                               |
| ۲۱۷ | ۶-۷- محاسبه ی سری.....                               |
| ۲۱۷ | ۶-۷- سری با آن های محدود.....                        |
| ۲۱۷ | ۶-۲- سری با کران های نامحدود.....                    |
| ۲۱۸ | ۶-۸- سری پاور و سری کولون.....                       |
| ۲۱۸ | ۶-۹- تبدیل لاپلاس و معکوس تبدیل لاپلاس.....          |
| ۲۱۹ | ۶-۱۰- تبدیل فوریه و معکوس تبدیل فوریه.....           |
| ۲۲۰ | ۶-۱۱- برنامه نویسی ترکیبی در حلقه ها و آرایه ها..... |
| ۲۲۴ | ۶-۱۲- ترسیمات نمادین منحنی ها در دستگاه کارتزین..... |
| ۲۲۵ | ۶-۱۳- ترسیمات نمادین رویه ها در دستگاه کارتزین.....  |
| ۲۲۶ | ۶-۱۴- ترسیمات نمادین منحنی ها در دستگاه قطبی.....    |
| ۲۲۷ | ۶-۱۵- استفاده از پنجره محاوره ریاضیات سیمولیک.....   |
| ۲۲۸ | ۶-۱۶- ساخت GUI برای محاسبات سیمولیک.....             |

## ۲۳۱ فصل هفتم: برنامه نویسی در حوزه فرکانس

|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
| ۲۳۱ | ۷-۱- ماتریس های یک بعدی در حوزه فرکانس.....                       |
| ۲۳۳ | ۷-۱-۱- بیان سیگنال با سری فوریه.....                              |
| ۲۳۵ | ۷-۱-۲- بیان سیگنال با تبدیل فوریه.....                            |
| ۲۳۶ | ۷-۱-۳- محاسبه تبدیل فوریه در مطلب.....                            |
| ۲۳۸ | ۷-۲- ماتریس های دو بعدی در حوزه فرکانس (کاربرد پردازش تصویر)..... |
| ۲۴۱ | ۷-۳- فرایند فیلتر کردن در حوزه فرکانس (کاربرد پردازش تصویر).....  |

## ۲۴۳ بخش دوم: برنامه نویسی با GUI

### ۲۴۵ فصل اول: شروع به کار سریع

|     |                                                  |
|-----|--------------------------------------------------|
| ۲۴۸ | ۱-۱- ایجاد GUI.....                              |
| ۲۵۰ | ۱-۱-۱- ایجاد مولفه ی Static text.....            |
| ۲۵۲ | ۱-۲-۱- ایجاد مولفه ی Edit text.....              |
| ۲۵۲ | ۱-۳-۱- ایجاد مولفه ی pushbutton.....             |
| ۲۵۴ | ۲-۱- کدنویسی در GUI.....                         |
| ۲۵۴ | ۲-۱-۱- نوشتن کد مرتبط با pushbutton.....         |
| ۲۵۵ | ۲-۲-۱- نوشتن کد مرتبط با editText (اختیاری)..... |
| ۲۵۶ | ۳-۱- نحوه ی اجرای GUI.....                       |



|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| ۲۵۶ | ۱-۳-۱- روش اول                    |
| ۲۵۷ | ۲-۳-۱- روش دوم                    |
| ۲۵۷ | ۴-۱- چند نکته درباره مثال         |
| ۲۵۷ | ۱-۴-۱- ایجاد Tip                  |
| ۲۵۹ | ۲-۴-۱- ایجاد GUI از طریق کدنویسی  |
| ۲۵۹ | ۵-۱- مثال دوم: ساخت یک ماشین حساب |

## ۲۶۵ فصل دوم: نحوه کار با مؤلفه‌های GUI

|     |                                                                 |
|-----|-----------------------------------------------------------------|
| ۲۶۵ | ۱-۲- قواعد کار: ورودی‌های توابع GUI: Object، handles، eventdata |
| ۲۶۸ | ۲-۲- نحوه کار با Slider                                         |
| ۲۶۹ | ۱-۲-۲- قسمت اول: ساخت مدل slider                                |
| ۲۷۱ | ۲-۲-۲- قسمت دوم: اضافه کردن کد به مدل slider                    |
| ۲۷۲ | ۳-۲-۲- قسمت سوم: اجرای GUI مدل slider                           |
| ۲۷۲ | ۳-۲- نحوه کار با Pop-up Menu                                    |
| ۲۷۳ | ۱-۳-۲- قسمت اول: ساخت مدل Pop-up menu                           |
| ۲۷۵ | ۲-۳-۲- قسمت دوم: اضافه کردن کد به Pop-up menu                   |
| ۲۷۵ | ۳-۳-۲- قسمت سوم: اجرای GUI مدل Pop-up menu                      |
| ۲۷۶ | ۴-۲- نحوه کار با Axes                                           |
| ۲۷۷ | ۱-۴-۲- قسمت اول: ساخت مدل axes_tutorial                         |
| ۲۷۸ | ۲-۴-۲- قسمت دوم: اضافه کردن کد به Axes tutorial                 |
| ۲۸۰ | ۳-۴-۲- قسمت سوم: اجرای GUI مدل axes_tutorial                    |
| ۲۸۰ | ۵-۲- نحوه کار با Button Group                                   |
| ۲۸۱ | ۱-۵-۲- قسمت اول: نحوه ساخت Pushbutton                           |
| ۲۸۲ | ۲-۵-۲- قسمت دوم: اضافه کردن کد به Push Button                   |
| ۲۸۲ | ۳-۵-۲- قسمت اول: نحوه ساخت Check Box                            |
| ۲۸۳ | ۴-۵-۲- قسمت دوم: اضافه کردن کد به checkbox                      |
| ۲۸۳ | ۵-۵-۲- قسمت اول: نحوه ساخت Radio Button                         |
| ۲۸۴ | ۶-۵-۲- قسمت دوم: اضافه کردن کد به radio Button                  |
| ۲۸۶ | ۷-۵-۲- قسمت سوم: اجرای مدل button_tutorial                      |
| ۲۸۶ | ۶-۲- نحوه کار با Table                                          |
| ۲۸۷ | ۱-۶-۲- قسمت اول: نحوه ساخت Table                                |
| ۲۸۷ | ۲-۶-۲- قسمت دوم: اضافه کردن کد                                  |
| ۲۹۱ | ۳-۶-۲- قسمت سوم: اجرای مدل uitable_tutorial_01                  |
| ۲۹۱ | ۴-۶-۲- حل یک مثال پیشرفته در ساخت Table                         |
| ۲۹۷ | ۷-۲- کار با ActiveX                                             |
| ۲۹۷ | ۱-۷-۲- مثال اول: کار با ActiveX به نام Mwsamp Control           |
| ۳۰۰ | ۲-۷-۲- مثال دوم: کار با ActiveX به نام Windows Media Player     |

## ۳۰۵ فصل سوم: کار با منوها از طریق صفحه گرافیکی GUI

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| ۳۰۵ | ۱-۳- ایجاد Menubar ثابت   |
| ۳۰۶ | ۱-۱-۳- قسمت اول: ساخت منو |



- ۳۰۸-۲-۱-۳- قسمت دوم: اضافه کردن کد به منو.....
- ۳۰۹-۳-۱-۳- قسمت سوم: اجرای مدل و استفاده از منوها.....
- ۳۱۰-۲-۲- ایجاد Menubar متحرک.....
- ۳۱۰-۱-۲-۳- قسمت اول: ساخت منو.....
- ۳۱۳-۲-۲-۳- قسمت دوم: اضافه کردن کد به Context Menus.....
- ۳۱۳-۳-۲-۳- قسمت سوم: اجرای مدل و استفاده از Context Menus.....
- ۳۱۴-۳-۲-۳- ایجاد Toolbar.....
- ۳۱۴-۱-۳-۳- قسمت اول: ساخت منو.....
- ۳۱۶-۲-۲-۳- قسمت دوم: اضافه کردن کد به منو.....
- ۳۱۶-۳-۳-۳- قسمت سوم: اجرای مدل و استفاده از Toolbar.....

۳۱۷

### فصل چهارم: ابزارهای پرسشی

- ۳۱۷-۱-۴- کار با دستور: que: کادر سوال و جواب.....
- ۳۱۹-۲-۴- کار با دستور: uigetfile: انتخاب فایل از مسیر دلخواه.....
- ۳۲۲-۳-۴- کار با دستور: uinputfile: پیمانه فایل‌ها در مکان.....
- ۳۲۴-۴-۴- کار ترکیبی با دستور: uigetfile و uinputfile.....
- ۳۲۸-۱-۴-۴- دستور: fullfile: ساخت نام آدرس فایل.....
- ۳۲۹-۲-۴-۴- دستور: f: emarker: ایجاد مارکر >.....
- ۳۲۹-۳-۴-۴- دستور: fileparts: مجزای نمودن مسیر نام فایل.....
- ۳۳۰-۴-۴-۴- دستور: filesep: ایجاد کاراکتر.....
- ۳۳۰-۵-۴-۴- دستور: which: پیدا نمودن مسیر فایل.....
- ۳۳۰-۵-۴-۴- کار با دستور: uigetdir.....
- ۳۳۲-۶-۴-۴- کار با دستور: msgbox.....
- ۳۳۴-۷-۴-۴- کار با دستور: waitbar.....

۳۳۵

### فصل پنجم: کار با تصاویر

- ۳۳۵-۱-۵- استفاده از axes: ایجاد تصاویر در پس زمینه.....
- ۳۳۵-۱-۱-۵- اضافه کردن عکس به پس‌زمینه‌ی مدل customImage.....
- ۳۳۹-۲-۱-۵- اضافه کردن کد به مدل customImage.....
- ۳۴۰-۲-۵- استفاده از ویژگی: CData: ایجاد تصاویر بر روی دکمه‌ها.....
- ۳۴۰-۱-۲-۵- ایجاد عکس بر روی آیکن دکمه‌ها.....
- ۳۴۱-۲-۲-۵- اضافه کردن کد به مدل ایجاد دکمه‌ی عکس‌دار.....

۳۴۳

### فصل ششم: ارتباطات GUI

- ۳۴۳-۱-۶- قواعد فراخوانی سیمولینک از طریق GUI.....
- ۳۴۵-۱-۱-۶- قسمت اول: ساخت مدل سیمولینک.....
- ۳۴۶-۲-۱-۶- قسمت دوم: ساخت مدل GUI.....
- ۳۴۸-۳-۱-۶- قسمت سوم: توسعه مدل سیمولینک.....
- ۳۵۱-۴-۱-۶- قسمت چهارم: توسعه مدل GUI.....
- ۳۵۳-۲-۶- ارتباط یک GUI اصلی و یک GUI فرعی (غیرهمرده).....
- ۳۵۷-۳-۶- ارتباط دو GUI هم مرتبه (همرده).....



ناشر علم

www.nashreloom.com

پیشگام در نشر آثار برگزیده علوم کاربردی کامپیوتر و الکترونیک

- ۴-۶- فراخوانی ام‌فایل به GUI..... ۳۵۹
- ۵-۶- افزودن تابع اضافی به GUI..... ۳۶۰
- ۵-۶-۱- مثال اول: غیر فعال نمودن دکمه‌ها..... ۳۶۱
- ۶-۶- کاربرد handles در توابع..... ۳۶۳

۳۶۵

## فصل هفتم: کار با اشیا گرافیکی مطلب در GUI

- ۱-۷- شی پنجره (figure)..... ۳۶۵
- ۲-۷- شی محور (Axes)..... ۳۶۶
- ۳-۷- شی خط (line)..... ۳۶۷
- ۴-۷- شی متن (text)..... ۳۶۸
- ۵-۷- معرفی چند شی دیگر..... ۳۶۹
- ۶-۷- پیدا کردن اشیا..... ۳۷۰
- ۷-۷- معرفی چند ویژگی عمومی اشیا..... ۳۷۴
- ۱-۷-۷- کار با ویژگی Parent Children..... ۳۷۴
- ۲-۷-۷- کار با ویژگی Tag و Type..... ۳۷۶
- ۳-۷-۷- کار با ویژگی Visible..... ۳۷۶
- ۴-۷-۷- کار با ویژگی Selected و SelectionHighlight..... ۳۷۷
- ۵-۷-۷- کار با ویژگی HitTest..... ۳۷۷
- ۶-۷-۷- کار با ویژگی HandleVisibility..... ۳۷۷
- ۷-۷-۷- کار با ویژگی Clipping..... ۳۷۷
- ۸-۷-۷- کار با ویژگی ButtonDownFcn و BusyAction..... ۳۷۸
- ۹-۷-۷- کار با ویژگی UserData..... ۳۷۸

۳۸۱

## فصل هشتم: کار با کالیک‌ها

- ۱-۸- قواعد کار با کالیک‌ها..... ۳۸۱
- ۱-۲-۸- مثال اول: فعال نمودن کلیک‌های راست و چپ..... ۳۸۳
- ۲-۸- کالیک ButtonDownFcn..... ۳۸۳
- ۳-۸- کالیک CloseRequestFcn..... ۳۸۱
- ۱-۳-۸- مثال اول: ایجاد پیام در هنگام بستن اشکال..... ۳۸۴
- ۲-۳-۸- مثال دوم: ایجاد پیغام هشدار یا خطا..... ۳۸۵
- ۴-۸- کالیک KeyReleaseFcn..... ۳۸۶
- ۱-۴-۸- مثال اول: ثبت فشردن کلید در صفحه..... ۳۸۶
- ۵-۸- کالیک KeyPressFcn..... ۳۸۸
- ۱-۵-۸- مثال اول: اختصاص صفحه کلید به کالیک..... ۳۸۸
- ۲-۵-۸- مثال دوم: استفاده از اعداد صفحه کلید..... ۳۸۹
- ۶-۸- مثال سوم: استفاده از تمام دکمه‌های صفحه کلید..... ۳۹۲
- ۷-۸- کالیک WindowButtonDownMotionFcn..... ۳۹۳
- ۱-۷-۸- مثال اول: تعیین موقعیت ماوس در خط فرمان..... ۳۹۳
- ۲-۷-۸- مثال دوم: تعیین موقعیت ماوس در GUI..... ۳۹۳
- ۸-۸- کالیک WindowButtonDownFcn..... ۳۹۴
- ۱-۸-۸- مثال اول: تعیین موقعیت کلیک شده‌ی ماوس در خط فرمان..... ۳۹۴



|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| ۳۹۵ | ۲-۸-۸- مثال دوم: رسم خط با کلیک ماوس |
| ۳۹۷ | ۹-۸- کالیک CreateFcn                 |
| ۳۹۸ | ۱۰-۸- کالیک‌های شی زمان واقعی        |
| ۴۰۰ | ۱۱-۸- به کارگیری چند کالیک           |

۴۰۱

## فصل نهم: برنامه‌نویسی با GUI

|     |                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------|
| ۴۰۱ | ۱- شروع به کار سریع                                               |
| ۴۰۲ | ۱-۹- قاعده‌ی اول: نام GUI                                         |
| ۴۰۲ | ۲-۱-۹- قاعده‌ی دوم: ایجاد شکل                                     |
| ۴۰۲ | ۳-۱-۹- قاعده‌ی سوم: ایجاد مولفه‌های GUI                           |
| ۴۰۳ | ۴-۱-۹- قاعده‌ی چهارم: موقعیت مولفه‌ها                             |
| ۴۰۳ | ۵-۱-۹- قاعده‌ی پنجم: فراخوانی کالیک مولفه‌ها                      |
| ۴۰۳ | ۶-۱-۹- قاعده‌ی ششم: تعیین نام مولفه و دسترسی به آن                |
| ۴۰۳ | ۷-۲-۹- ارتباط دو GUI                                              |
| ۴۰۶ | ۸-۳-۹- ارتباط GUI با صفحه کلید                                    |
| ۴۰۷ | ۹-۴-۹- ایجاد مولفه‌های GUI با دستور uicontrol                     |
| ۴۰۷ | ۱۰-۴-۹- مثال اول: ایجاد pushbutton                                |
| ۴۰۸ | ۱۱-۴-۹- مثال دوم: ایجاد group                                     |
| ۴۰۸ | ۱۲-۵-۹- ایجاد محور با دستور axes                                  |
| ۴۰۹ | ۱۳-۶-۹- ایجاد Menubar ثابت با دستور menu                          |
| ۴۰۹ | ۱۴-۷-۹- ایجاد Menubar متحرک (از طریق کلیک راست)                   |
| ۴۱۰ | ۱۵-۷-۹- مثال اول: منوی متصل به محور                               |
| ۴۱۲ | ۱۶-۸-۹- ایجاد Toolbar                                             |
| ۴۱۲ | ۱۷-۸-۹- مثال اول: ایجاد Toolbar ساده                              |
| ۴۱۲ | ۱۸-۸-۹- مثال دوم: ایجاد Toolbar تنظیم‌کننده‌ی رنگ‌ها              |
| ۴۱۳ | ۱۹-۸-۹- مثال سوم: ایجاد Toolbar با Togglebutton                   |
| ۴۱۵ | ۲۰-۹-۹- ایجاد پنل با دستور uipanel                                |
| ۴۱۶ | ۲۱-۱۰-۹- ایجاد دکمه‌های یکپارچه با دستور uibuttongroup            |
| ۴۱۶ | ۲۲-۱۰-۹- مثال اول: ساخت radiobutton های یکپارچه                   |
| ۴۱۸ | ۲۳-۱۰-۹- مثال دوم: ساخت togglebutton یکپارچه                      |
| ۴۱۹ | ۲۴-۱۱-۹- ایجاد جدول با دستور uitable                              |
| ۴۲۱ | ۲۵-۱۲-۹- ورودی و خروجی‌های GUI                                    |
| ۴۲۱ | ۲۶-۱۲-۹- تعداد ورودی (margin) و تعداد خروجی (nargout)             |
| ۴۲۲ | ۲۷-۱۲-۹- ورودی‌های متغیر (varargin) و خروجی‌های متغیر (varargout) |
| ۴۲۳ | ۲۸-۱۲-۹- مروری بر الگوی آماده‌ی GUI                               |
| ۴۲۴ | ۲۹-۱۳-۹- نکاتی جهت کار با ActiveXها                               |

۴۲۵

## فصل دهم: کامپایلرهای مطلب (تولید فایل اجرایی exe)

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| ۴۲۵ | ۱-۱۰- گام اول: انتخاب و نصب کامپایلر در مطلب                       |
| ۴۲۶ | ۲-۱۰- گام دوم: مشخصات برنامه‌هایی کامپایلر شونده                   |
| ۴۲۶ | ۳-۱۰- گام سوم، روش اول: استفاده از دستور mcc در محیط مطلب (یا داس) |



- ۴۲۷ ..... ۱-۳-۱۰ مثال اول: ساخت فایل اجرایی تابع Notepad
- ۴۲۹ ..... ۲-۳-۱۰ مثال دوم: ساخت فایل اجرایی تابع با ورودی Notepad
- ۴۳۱ ..... ۳-۳-۱۰ مثال سوم: ایجاد فایل اجرایی توابع ترسیمی
- ۴۳۲ ..... ۴-۳-۱۰ مثال چهارم: ایجاد فایل اجرایی برای تابع انتگرال
- ۴۳۳ ..... ۵-۳-۱۰ مثال پنجم: ایجاد فایل اجرایی از ActiveX
- ۴۳۳ ..... ۶-۳-۱۰ مثال ششم: ایجاد فایل اجرایی با مسیرهای معین
- ۴۳۴ ..... ۴-۱۰ گام سوم، روش دوم: استفاده از Deployment Tool
- ۴۳۶ ..... ۵-۱۰ گام چهارم: نصب برنامه‌ی MCRInstaller
- ۴۳۶ ..... ۶-۱۰ معرفی P-code
- ۴۳۷ ..... ۱-۶-۱۰ مثال اول: ساخت P-code برای توابع
- ۴۳۷ ..... ۲-۶-۱۰ مثال دوم: ساخت P-code برای GUI
- ۴۳۸ ..... ۷-۱۰ ایجاد فایل Setup و Autorun برای فایل اجرایی GUI

#### ۴۳۹ ..... بخش سوم: ارتباط مطلب با دیگر نرم‌افزارها

#### ۴۴۱ ..... فصل اول: ارتباط مطلب با نرم‌افزارهای کاربردی

- ۴۴۱ ..... ۱-۱- ارتباط مطلب با اکسل
- ۴۴۲ ..... ۱-۱-۱- دستور xlsread: خواندن فایل‌های اکسل
- ۴۴۵ ..... ۲-۱-۱- دستور xlswrite: نوشتن در فایل‌های اکسل
- ۴۴۸ ..... ۳-۱-۱- تبدیل فایل Notepad به اکسل
- ۴۴۹ ..... ۲-۱- ارتباط مطلب با فایل‌های MAT
- ۴۴۹ ..... ۱-۲-۱- دستور save: نوشتن فایل‌های اختصاصی مطلب (با پسوند mat)
- ۴۴۹ ..... ۲-۲-۱- دستور load: خواندن فایل‌های اختصاصی مطلب (با پسوند mat)
- ۴۵۱ ..... ۳-۱- ارتباط مطلب با فایل‌های اجرایی
- ۴۵۱ ..... ۱-۳-۱- دستور open: باز نمودن فایل‌های نرم‌افزارهای Office
- ۴۵۲ ..... ۲-۳-۱- علامت Exclamation Point (!): اجرای فایل‌های اجرایی (exe)
- ۴۵۲ ..... ۳-۳-۱- اجرای فایل‌های اجرایی به همراه فایل‌های ورودی و خروجی

#### ۴۵۱ ..... فصل دوم: ارتباط مطلب با فایل‌های Notepad

- ۴۵۳ ..... ۱-۲- گام اول: باز نمودن فایل‌ها
- ۴۵۳ ..... ۱-۱-۲- دستور fopen: باز کردن فایل‌های متنی و باینری سطح پائین
- ۴۵۵ ..... ۲-۲- گام دوم: نوشتن در فایل‌ها
- ۴۵۵ ..... ۱-۲-۲- دستور fprintf: نوشتن در فایل‌ها
- ۴۵۹ ..... ۲-۲-۲- دستور fwrite: نوشتن در فایل‌های سطح پائین بصورت داده‌ی باینری
- ۴۶۰ ..... ۳-۲- گام سوم: خواندن از فایل‌ها
- ۴۶۱ ..... ۱-۳-۲- دستور textscan: خواندن فایل‌های متنی با فرمت ستونی مشخص
- ۴۶۷ ..... ۲-۳-۲- دستور textread: خواندن فایل‌های متنی با فرمت ستونی مشخص
- ۴۶۹ ..... ۳-۳-۲- دستور fscanf: خواندن فایل‌های سطح پائین با فرمت‌های کاملاً مشخص
- ۴۷۳ ..... ۴-۳-۲- دستور fread: خواندن داده بصورت باینری
- ۴۷۴ ..... ۵-۳-۲- دستور fgetl: خواندن داده‌های فایل‌های سطح پائین به صورت خط به خط
- ۴۷۷ ..... ۶-۳-۲- دستور importdata: خواندن سریع فایل‌ها با فرمت‌های متنوع



|     |                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| ۴۸۰ | ۴-۲- گام چهارم: جستجو و جابه‌جایی به مکان مطلوب.....         |
| ۴۸۰ | ۲-۴-۱- دستور feof: بررسی رسیدن به خط آخر فایل سطح پائین..... |
| ۴۸۲ | ۲-۴-۲- دستور fseek: جستجو در فایل.....                       |
| ۴۸۳ | ۲-۴-۳- دستور ftell: اعلام موقعیت جاری فایل.....              |
| ۴۸۵ | ۲-۴-۴- دستور frewind: انتقال مکان به ابتدای فایل.....        |
| ۴۸۵ | ۲-۴-۵- دستور strfind: پیدا نمودن رشته.....                   |
| ۴۸۵ | ۲-۴-۶- دستور sprintf: ساخت رشته.....                         |
| ۴۸۶ | ۵- گام پنجم: بستن فایل‌ها.....                               |
| ۴۸۶ | ۲-۸-۱- دستور fclose: بستن فایل‌ها.....                       |

## ۴۸۷

## نصل سوم: فراخوانی C/C++ از مطلب

|     |                                                          |
|-----|----------------------------------------------------------|
| ۴۸۷ | ۳-۱- شروع به کار.....                                    |
| ۴۸۸ | ۳-۲- معرفی ساختار تابع mexFunction.....                  |
| ۴۸۸ | ۳-۱-۲-۳- مرور بر متغیر mxArray.....                      |
| ۴۸۹ | ۳-۲-۲- ورودی‌ها و خروجی‌ها در تابع mexFunction.....      |
| ۴۹۰ | ۳-۳- فراخوانی تابع C در پس از دروازه ورودی.....          |
| ۴۹۲ | ۳-۱-۳- گام اول: افزودن فایل مدر C/C++ متعلق به مطلب..... |
| ۴۹۲ | ۳-۲-۳- گام دوم: ایجاد برنامه به مکان تابع در C.....      |
| ۴۹۲ | ۳-۳-۳- گام سوم: ایجاد دروازه ورودی.....                  |
| ۴۹۲ | ۳-۴-۳- گام چهارم: معرفی متغیر.....                       |
| ۴۹۳ | ۳-۵-۳- گام پنجم: خواندن داده‌های ورودی.....              |
| ۴۹۳ | ۳-۶-۳- گام ششم: آماده نمودن داده‌های خروجی.....          |
| ۴۹۴ | ۳-۷-۳- گام هفتم: استفاده از تابع جهت محاسبه.....         |
| ۴۹۴ | ۳-۸-۳- گام هشتم: ساخت فایل MEX.....                      |
| ۴۹۴ | ۳-۹-۳- گام نهم: اجرای برنامه در مطلب.....                |
| ۴۹۴ | ۳-۱۰-۳- مثال دوم: مرور خلاصه گام‌ها.....                 |
| ۴۹۵ | ۴-۳- فراخوانی تابع C در داخل دروازه ورودی.....           |
| ۴۹۵ | ۳-۱-۴-۳- مثال اول: نمایش پیام.....                       |
| ۴۹۶ | ۳-۲-۴-۳- مثال دوم: کار با ماتریس‌ها (۱).....             |
| ۴۹۷ | ۳-۳-۴-۳- مثال سوم: کار با ماتریس‌ها (۲).....             |
| ۴۹۸ | ۵-۳- فراخوانی توابع مطلب از درون توابع MEX.....          |
| ۵۰۰ | ۶-۳- بارگذاری کتابخانه در مطلب.....                      |