

به نام خدا

راهنمای جامع MATLAB

با کاربردهایی برای ریاضیات، علوم، مهندسی و امور مالی

نویسندگان:

خوزه میگوئل دیوید بائز-لوپز

دیوید آلفردو بائز ویلگاس

مترجم:

مهندس عادل قسمتی

ویراستار علمی:

دکتر رامین مولاناپور

راهنمای جامع MATLAB

با کاربردهایی برای ریاضیات، علوم، مهندسی و امور مالی

مترجم: مهندس عادل قسمتی

ویراستار علمی: دکتر رامین مولاناپور

ناشر: انتشارات آتی‌نگر

ناشر همکار: وینا

صفحه‌آرایی و طرح جلد: همتا بیداریان

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول: ۱۴۰۰

قیمت: ۹۴۰,۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۵۷۱-۲۳-۳

ISBN: 978-622-7571-23-3

حق چاپ برای انتشارات آتی‌نگر محفوظ است.

نشانی دفتر فروش: خیابان جمالزاده جنوبی، روبه‌روی کوچه رشتچی، پلاک ۱۴۴، واحد ۱

نقشبند ۶۶۵۶۵۳۳۲

تلفن: ۶۶۵۶۵۳۳۶-۸



www.ati-negar.com * info@ati-negar.com

سرشناسه: بایس لویث، داوید، Báez López, David

راهنمای جامع MATLAB «با کاربردهایی برای ریاضیات، علوم، مهندسی و امور مالی» / نویسندگان: خوزه میگوئل دیوید بائز-لویز،

دیوید آلفردو بائز ویلگاس / مترجم: عادل قسمتی، ویراستار علمی: رامین مولاناپور

تهران: آتی‌نگر، وینا ۱۴۰۰

۳۹۲ ص: مصور، جدول، نمودار.

ISBN: 978-622-7571-23-3

وضعیت فهرست نویسی: فیا.

یادداشت: عنوان اصلی کتاب: MATLAB handbook with applications to mathematics, science, engineering, and finance-CRC Press (2019)

موضوع: آنالیز عددی -- داده پردازشی -- رده‌بندی

موضوع: Numerical analysis --Data processing-- Classification

شناسه‌افزوده: بایس ویلگاس، داوید آلفردو، Báez Villegas, David Alfredo

شناسه‌افزوده: قسمتی، عادل، ۱۳۶۹، - مترجم

شناسه‌افزوده: مولاناپور، رامین، ۱۳۵۲، - ویراستار

شناسه‌افزوده: بیداریان، همتا، ۱۳۶۱، -گرافیکست

رده‌بندی کنگره:

رده‌بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

QA۲۹۷

۵۱۰/۲۸۵۵۳۶

۸۴۳۵۴۶۵

فهرست مطالب

۱۱	پیشگفتار
۱۳	فصل اول: مقدمه‌ای بر MATLAB
۱۴	۱-۱ مقدمه
۱۵	۱-۱-۱ سازماندهی کتاب
۱۵	۱-۱-۲ سازماندهی فصل
۱۵	۱-۲ شروع کار با MATLAB
۱۷	۱-۳ محاسبات ساده در MATLAB
۱۸	۱-۳-۱ توابع مقدماتی
۲۰	۱-۴ متغیرها
۲۳	۱-۴-۱ انواع متغیرها
۲۳	۱-۵ رشته‌ها
۲۷	۱-۶ ذخیره یک نشست و متغیرهای آن
۳۰	۱-۷ دستورات ورودی / خروجی
۳۱	۱-۷-۱ خروجی فرمت‌بندی شده
۳۲	۱-۷-۲ ورودی داده‌ها
۳۳	۱-۸ Help
۳۴	۱-۸-۱ صفحه Help
۳۴	۱-۹ نتیجه‌گیری
۳۶	۱-۱۰ کتاب‌شناسی
۳۷	فصل دوم: ترسیم با MATLAB
۳۸	۲-۱ مقدمه
۳۸	۲-۲ ترسیم دوبعدی
۴۵	۲-۲-۱ ترسیم از Workspace
۴۸	۲-۳ گزینه‌های Plot
۵۲	۲-۴ سایر نمودارهای دوبعدی
۵۲	۲-۴-۱ نمودارهای قطبی

۵۳	۲-۴-۲ نمودار میله‌ای
۵۴	۲-۴-۳ نمودار پله‌ای (پلکانی)
۵۵	۲-۴-۴ نمودار هیستوگرام
۵۵	۲-۴-۵ نمودار ساقه‌ای
۵۶	۲-۴-۶ نمودار عقربه‌ای
۵۷	۲-۴-۷ نمودار دایره‌ای
۵۸	۲-۵ زیرنمودارها
۵۸	۲-۶ نمودارهای سه‌بعدی
۵۹	۲-۶-۱ دستور plot3
۶۱	۲-۶-۲ نمودار شبکه‌ای (توری)
۶۴	۲-۶-۳ نمودار سطح
۶۷	۲-۶-۴ نمودار تراز
۷۰	۲-۷ نقطه مشاهده‌پذیری
۷۲	۲-۸ ساختار اشیاء در MATLAB
۷۴	۲-۹ سلسله‌مراتب اشیاء در MATLAB
۷۵	۲-۱۰ نتیجه‌گیری

فصل سوم: متغیرها و توابع

۷۷	۳-۱ متغیرها
۷۸	۳-۱-۱ متغیرهای نمادین (نمادین)
۸۰	۳-۲ توابع
۸۴	۳-۲-۱ توابع مقدماتی در MATLAB
۸۴	۳-۲-۲ استفاده از توابع نمادین
۸۵	۳-۲-۳ نمودارهای مربوط به توابع نمادین
۸۷	۳-۲-۴ محاسبه تابع با استفاده از eval و feval
۸۸	۳-۲-۵ ابزار funtool
۸۹	۳-۳ چندجمله‌ای‌ها
۹۶	۳-۴ برازش منحنی
۹۸	۳-۴-۱ برازش اسپلاین مکعبی
۹۹	۳-۴-۲ ابزار Basic Fitting
۱۰۲	۳-۵ حل معادلات
۱۰۵	۳-۶ زمان اجرا، تاریخ، زمان روز

۳-۷ نتیجه گیری ۱۰۷

فصل چهارم: ماتریس ها و جبر خطی ۱۰۹

۴-۱ مقدمه ۱۰۹

۴-۲ ماتریس ها ۱۱۱

۴-۳ عملیات اصلی با ماتریس ها ۱۱۵

۴-۳-۱ عملگر Dot ۱۱۷

۴-۴ چند جمله ای مشخصه ۱۱۸

۴-۵ بردارها ۱۱۹

۴-۵-۱ نرم یک بردار ۱۲۲

۴-۵-۲ تولید بردار ۱۲۳

۴-۶ ضرب های نقطه ای و خارجی ۱۲۴

۴-۶-۱ ضرب نقطه ای ۱۲۴

۴-۶-۲ ضرب خارجی ۱۲۵

۴-۷ توابع ماتریسی و برداری ۱۲۵

۴-۸ دستگاه های معادلات خطی چند مجهولی ۱۲۷

۴-۸-۱ تجزیه LU ۱۲۸

۴-۹ مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ۱۲۹

۴-۱۰ آرایه های سلولی ۱۳۱

۴-۱۱ ساختارها ۱۳۲

۴-۱۲ نتیجه گیری ۱۳۳

فصل پنجم: محاسبات ۱۳۵

۵-۱ مقدمه ۱۳۵

۵-۲ حد توابع ۱۳۶

۵-۳ حد دنباله ها ۱۳۸

۵-۴ پیوستگی ۱۳۹

۵-۵ مشتقات ۱۴۱

۵-۶ انتگرال گیری ۱۴۳

۵-۷ سری ها ۱۴۷

۵-۸ معادلات دیفرانسیل ۱۴۹

۵-۸-۱ حل عددی معادلات دیفرانسیل ۱۵۱

۵-۹ نتیجه گیری ۱۵۳

فصل ششم: برنامه‌نویسی در MATLAB ۱۵۵

۶-۱ مقدمه ۱۵۶

۶-۲ ایجاد m-file ها ۱۵۶

۶-۳ دستورات اصلی برنامه‌نویسی در MATLAB ۱۵۷

۶-۳-۱ دستور if-end ۱۵۷

۶-۳-۲ دستور if-else-end ۱۶۰

۶-۳-۳ دستور elseif ۱۶۱

۶-۳-۴ گزاره switch-case ۱۶۲

۶-۳-۵ دستور for ۱۶۳

۶-۳-۶ حلقه‌های تودرتو ۱۶۴

۶-۳-۷ حلقه while ۱۶۵

۶-۴ توابع ۱۶۶

۶-۵ متغیرهای توابع ۱۶۹

۶-۵-۱ متغیرهای سراسری ۱۷۲

۶-۵-۲ دستور return ۱۷۳

۶-۵-۳ دستورات nargin و nargout ۱۷۵

۶-۵-۴ توابع بازگشتی ۱۷۵

۶-۶ مدیریت فایل ۱۷۶

۶-۶-۱ باز و بسته کردن فایل‌ها ۱۷۶

۶-۷ چاپ اطلاعات مربوط به یک فایل ۱۷۹

۶-۷-۱ خواندن و چاپ داده‌های فرمت‌دار ۱۸۰

۶-۷-۲ خواندن و چاپ فایل‌های باینری ۱۸۳

۶-۸ انتقال داده‌ها بین MATLAB و Excel ۱۸۶

۶-۸-۱ انتقال داده‌ها به Excel ۱۸۶

۶-۸-۲ انتقال فایل‌های Excel به MATLAB ۱۹۰

۶-۸-۳ خواندن داده‌ها از فایل‌های Excel ۱۹۱

۶-۹ انتشار m-file ها از MATLAB ۱۹۳

۶-۹-۱ برنامه‌نویسی سلولی ۱۹۳

۶-۹-۲ انتشار m-file ها ۱۹۴

۶-۱۰ نتیجه گیری ۲۰۰

فصل هفتم: برنامه نویسی شیء گرا ۲۰۱

۷-۱ مقدمه ۲۰۱

۷-۲ الگوی برنامه نویسی شیء گرا ۲۰۲

۷-۳ کلاس ها در MATLAB ۲۰۴

۷-۳-۱ ایجاد یک کلاس و استفاده از آن ۲۰۵

۷-۳-۲ اعلان و استفاده از تنظیم کننده ها ۲۰۶

۷-۳-۳ وراثت ۲۰۸

۷-۳-۴ سازنده ۲۰۹

۷-۳-۵ دسترسی مستقیم و غیرمستقیم به خصوصیات ۲۱۰

۷-۳-۶ روش های عمومی و خصوصی ۲۱۳

۷-۳-۷ بازنویسی روش ها ۲۱۶

۷-۳-۸ بارگذاری بیش از حد ۲۱۸

۷-۴ مثال ها ۲۲۲

۷-۵ نتیجه گیری ها ۲۲۷

فصل هشتم: رابط های گرافیکی کاربر ۲۲۹

۸-۱ ایجاد یک GUI با ابزار GUIDE ۲۲۹

۸-۱-۱ شروع کار با GUIDE ۲۳۰

۸-۱-۲ خصوصیات اشیاء در یک GUI ۲۳۲

۸-۱-۳ یک GUI ساده ۲۳۳

۸-۲ مثال ها ۲۳۷

۸-۳ استقرار رابط های گرافیکی کاربر MATLAB ۲۴۶

۸-۴ نتیجه گیری ۲۵۰

فصل نهم: Simulink ۲۵۱

۹-۱ محیط Simulink ۲۵۲

۹-۱-۱ یک مثال پایه ۲۵۴

۹-۲ سیستم های پیوسته و گسسته ۲۵۶

۹-۳ زیرسیستم ها ۲۶۱

پیشگفتار

ریاضیات تقریباً در هر زمینه‌ای از دانش استفاده می‌شود. ریاضیات یک ابزار ضروری در حوزه‌هایی از قبیل مهندسی، فیزیک، علوم، امور مالی، زیست‌شناسی، شیمی و حسابداری است. هر روز، رشته‌های جدیدی پدید می‌آیند که نیاز به تلاش محاسباتی گسترده دارند. ما می‌توانیم هوش مصنوعی^۱ را به عنوان نمونه‌ای از آن‌ها ذکر کنیم. ریاضیات در تمامی مقاطع تحصیلی، از مهدکودک و دبستان گرفته تا پیش‌دانشگاهی و دانشگاه، تدریس می‌شود. بنابراین، بیشتر مردم دانش نسبتاً خوبی از برخی حوزه‌های ریاضیات دارند. متأسفانه، بیشتر دانشجویان و کاربران ریاضیات، از میان سایر نرم‌افزارهای مشابه ریاضیاتی مانند Mathematica و MathCAD که به کاربران امکان می‌دهند مسائل مربوط به ریاضیات را هنگام بروز^۲ در زمینه‌های مربوط به تخصص خود حل کنند، با استفاده از ابزار نرم‌افزاری ریاضیاتی مانند MATLAB[®] آموزش نمی‌بینند. هدف از این کتاب راهنما این است که کاربران ریاضیات بتوانند بسته نرم‌افزاری ریاضیاتی MATLAB را یاد بگیرند و بر آن تسلط پیدا کنند. MATLAB جهت تولید ابزاری قدرتمند برای تعدادی از کارهای مختلف در ریاضیات، محاسبات، مصورسازی و برنامه‌نویسی را یکپارچه می‌کند. MATLAB در واقع مخفف عبارت MATrix LABoratory است. هر متغیر یا کمیت ریاضی در MATLAB، به شکل ماتریس تلقی می‌شود. ما با استفاده از MATLAB می‌توانیم کارهای پیچیده ریاضی را با برنامه‌های نسبتاً ساده انجام دهیم. این کار به این دلیل امکان‌پذیر است که MATLAB دارای حدوداً ۱۰,۰۰۰ تابع داخلی است، از جمله توابع ساده مانند مشتق‌گیری، انتگرال‌گیری و ترسیم و توابع بهینه‌سازی که نیازی به برنامه‌نویسی کاربر ندارند. بسیاری از توابع مذکور، در جعبه‌ابزارهایی گروه‌بندی می‌شوند که به‌طور خاص برای برخی از زمینه‌های علمی، امور مالی یا مهندسی اختصاص یافته‌اند.

1- Artificial Intelligence

۲- برای اطلاعات تماس، به شرکت Mathworks، مستقر در جاده اختصاصی سوم ابل هیل، شهر ناتیک، از ایالت ماساچوست با کد پستی ۰۲۰۹۸-۰۱۷۶۰، ایالات متحده آمریکا، ایمیل: info@mathworks.com، وب: www.mathworks.com مراجعه کنید.