



مؤسسه فرهنگی هنری
دیبانگران تهران

به نام خدا

آموزش پیشرفته متلب برای مهندسان ویرایش دوم

مؤلفان:

سارا نخعی

مصطفی سیاوشی



هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

◀ عنوان کتاب: آموزش پیشرفته متلب برای مهندسان ویرایش دوم

◀ مولفان: سارا نخعی-مصطفی سیاوشی

◀ ناشر: موسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

◀ ویراستار: مهدیه مخبری

◀ صفحه آرایی: اطهر بهمن زیاری

◀ طراح جلد: داریوش فرسایی

◀ نوبت چاپ: اول

◀ تاریخ نشر: ۱۴۰۳

◀ چاپ و صحافی: نامن

◀ تیراژ: ۱۰۰ جلد

◀ قیمت: ۴۵۰۰۰۰۰ ریال

◀ شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۸۵۱-۱

نشانی واحد فروش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان دانشگاه

-تقاطع شهدای ژاندارمری-پلاک ۱۵۸ ساختمان دانشگاه-

طبقه دوم-واحد ۴ تلفن ها: ۶۶۹۶۵۷۴۹-۲۲۰۸۵۱۱۱

فروشگاههای اینترنتی دیباگران تهران :

WWW.MFTBOOK.IR

www.dibagarantehran.com

سرشناسه: نخعی، سارا، ۱۳۵۵-
عنوان و نام پدیدآور: آموزش پیشرفته متلب برای
مهندسان-ویراست ۲/مولفان: سارا نخعی، مصطفی سیاوشی؛
ویراستار: مهدیه مخبری.
مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران: ۱۴۰۳
مشخصات ظاهری: ۴۱۸ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۸۵۱-۱
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
موضوع: متلب MATLAB
موضوع: مهندسی-نرم افزار
موضوع: Engineering-Software
شناسه افزوده: سیاوشی، مصطفی، ۱۳۶۷-
رده بندی کنگره: ۲۹۷ QA
رده بندی دیویی: ۵۱۸/۰۲۸۵۵۳۶
شماره کتابشناسی ملی: ۹۶۸۶۲۲۱

نشانی اینستاگرام دیبا dibagaran_publishing نشانی تلگرام: @mftbook

هر کتاب دیباگران، یک فرصت جدید علمی و شغلی.

هر گوشی همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران تهران.

از طریق سایتهای دیباگران، در هر جای ایران به کتابهای ما دسترسی دارید.

فهرست مطالب

۱۰	فصل اول: مباحث پایه و آشنایی اولیه با متلب
۱۳	نصب متلب
۱۳	پنجره‌های متلب
۱۵	کار در COMMAND WINDOW
۱۵	مثلاً برای تعریف یک پارامتر:
۱۷	تعریف متغیر و ماتریس
۱۸	اندیس ماتریس
۱۸	NAME(N)
۲۰	عملگرها و توابع
۲۱	عملگرها
۲۶	تقدم اپراتورها (OPERATOR PRECEDENCE) در متلب
۲۶	مقایسه عملیات ریاضی روی ماتریس‌ها و درایه‌ها
۲۶	پارامترهای اولیه
۲۸	دستورات ابتدایی
۳۲	ابعاد آرایه‌ها در متلب
۳۳	اندیس گذاری بردارها در متلب
۳۴	اندیس گذاری ماتریس‌ها در متلب
۳۸	تغییر مقدار درایه‌های بردار یا ماتریس
۳۹	حذف بخشی از بردار یا ماتریس
۳۹	مقدمه‌ای بر تغییر شکل و مرتب سازی آرایه‌ها در متلب
۴۰	تغییر شکل و اندازه آرایه‌ها در متلب
۴۳	مرتب سازی آرایه‌ها در متلب دستور SORT
۴۶	کار با داده‌های قطری در ماتریس
۵۴	کنترل‌ها در برنامه‌نویسی
۶۷	دستورات کنترلی حلقه‌ها
۶۹	حلقه بازگشتی در متلب
۷۳	توابع مثلثاتی

۷۵.....	توابع زمانی
۷۶.....	توابع آرایه‌ای
۷۸.....	ماتریس‌های خاص
۷۹.....	توابع ماتریسی
۸۵.....	ترسیم دوبعدی
۹۰.....	تنظیمات صفحه رسم
۹۱.....	چند ترسیم در یک صفحه
۹۵.....	ترسیمات سه‌بعدی و سطوح
۹۶.....	رسم سطح و لایه
۱۰۴.....	ترسیم توابع
۱۰۷.....	استفاده از فایل‌ها و دستوره‌های خارجی برای ورودی و خروجی
۱۰۹.....	فصل دوم: معادلات جبری و ریشه‌یابی در متلب
۱۱۰.....	تعریف معادله جبری
۱۱۰.....	یافتن ریشه‌های معادله جبری تعریف شده
۱۱۶.....	حل معادله جبری غیرخطی با دستور VPASOLVE در متلب
۱۱۹.....	حل معادله جبری غیرخطی با دستور FZERO در متلب
۱۲۲.....	حل معادله با استفاده از رسم نمودار
۱۲۴.....	حل دستگاه معادلات غیرخطی با دستور FSOLVE
۱۲۶.....	رهیافت‌های محاسباتی
۱۳۴.....	موقعیت خطا (FALSE POSITION OR REGULAFALS)
۱۳۵.....	شباهت‌های روش نابجایی با روش دوبخشی
۱۳۵.....	تفاوت‌های روش نابجایی با روش دو بخشی
۱۳۷.....	روش‌های دامنه نامحدود
۱۳۸.....	الگوریتم روش سکانت در متلب
۱۳۹.....	شبه کد و برنامه MATLAB ریشه‌یابی به روش سکانت
۱۴۱.....	روش نیوتن
۱۴۶.....	روش تکراری نقطه ثابت FIXED-POINT
۱۴۸.....	شرط پایداری حل معادله به روش تکرار ساده
۱۵۱.....	فصل سوم: اعداد تصادفی، محاسبات و تحلیل آماری در متلب
۱۵۲.....	اعداد تصادفی در متلب (MATLAB)
۱۵۴.....	نحوه فراخوانی RANDI
۱۵۶.....	دستور RANDN در متلب
۱۶۴.....	دستور MAGIC در متلب

۱۶۴.....	تحلیل آماری در متلب
۱۶۶.....	توابع مختلف برای محاسبه آمار توصیفی
۱۶۷.....	محاسبه میانگین در متلب (دستور MEAN در متلب).....
۱۶۹.....	محاسبه میانه و مد در متلب
۱۷۰.....	محاسبه مینیمم و ماکزیمم در متلب
۱۷۳.....	انحراف معیار در متلب (دستور STD در متلب)
۱۷۵.....	محاسبه واریانس در متلب (دستور VAR در متلب).....
۱۷۷.....	محاسبه میانگین و انحراف معیار از روی نمودار در متلب.....
۱۷۹.....	محاسبه کواریانس در متلب (دستور COV در متلب).....
۱۸۱.....	رسم چگالی نرمال (NORMAL DENSITY) بین مشخصه ها، با دستور NORMSPEC
۱۸۲.....	رسم نمودار بود (BODE PLOT) برای تابع تبدیل (TRANSFER FUNCTION)، با دستور BODE
۱۸۳.....	تحلیل توزیع نرمال تک متغیره در متلب
۱۸۸.....	جعبه ابزار DISTOOL
۱۹۰.....	توزیع نرمال چند متغیره در متلب
۱۹۳.....	نمودارهای آماری.....
۱۹۳.....	رسم نمودار میله ای در متلب به صورت دو بعدی
۲۰۲.....	رسم نمودار میله ای به صورت افقی
۲۰۳.....	رسم نمودار میله ای سه بعدی در متلب
۲۰۶.....	رسم نمودار پله ای در متلب (STAIRS)
۲۱۱.....	رسم نمودار با STEM در متلب
۲۱۴.....	رسم نمودار سه بعدی STEM ^۳ در متلب
۲۱۵.....	رسم نمودار SCATTER در متلب
۲۱۸.....	فصل چهارم: انتگرال گیری و مشتق گیری عددی در متلب
۲۱۹.....	محاسبه انتگرال تحلیلی در متلب
۲۲۷.....	محاسبه انتگرال عددی در متلب
۲۲۸.....	محاسبه انتگرال داده های عددی در متلب
۲۲۹.....	محاسبه انتگرال دوگانه در متلب
۲۳۰.....	محاسبه انتگرال سه گانه در متلب
۲۳۲.....	محاسبه انتگرال مختلط در متلب
۲۳۲.....	محاسبه انتگرال چند جمله ای در متلب (POLYINT)
۲۳۳.....	مشتق در متلب با دستور DIFF
۲۳۵.....	مشتق گیری از توابع چند متغیره (مشتق نسبی در متلب)
۲۳۶.....	مشتق گیری عددی در متلب

۲۳۸.....	مشتق چند جمله‌ای در متلب با POLYDER
۲۳۸.....	مشتق تابعی (فانکشنال) در متلب
۲۳۹.....	فصل پنجم: محاسبات نمادین در متلب
۲۴۰.....	محاسبات نمادین
۲۴۰.....	مقدمه‌ای بر داده‌های نمادین در متلب
۲۴۰.....	تعریف عدد نمادین در متلب
۲۴۴.....	تعریف متغیر نمادین در متلب
۲۴۵.....	ساختن متغیرهای حقیقی و مختلط
۲۴۶.....	دستور ASSUME در متلب (فرض کردن شرایط)
۲۴۷.....	تعریف عبارت نمادین در متلب
۲۴۸.....	تعریف تابع نمادین در متلب
۲۴۹.....	استفاده از SYM برای دسترسی به توابع MAPLE
۲۵۲.....	دستور SUBS در متلب
۲۵۳.....	محاسبات پارامتری در متلب
۲۶۸.....	حل معادلات جبری
۲۶۹.....	معادلات دیفرانسیل
۲۷۵.....	عملگرهای حسابی
۲۷۷.....	تابع CCODE
۲۷۷.....	تابع COLLECT
۲۷۷.....	تابع COLSPACE
۲۷۸.....	تابع CONJ
۲۷۸.....	تابع COSINT
۲۷۹.....	تابع DET
۲۷۹.....	تابع DIAG
۲۸۰.....	تابع DIFF
۲۸۰.....	تابع DIGITS
۲۸۱.....	تابع DOUBLE
۲۸۱.....	تابع DSOLVE
۲۸۲.....	تابع EZCONTOUR
۲۸۳.....	تابع EZCONTOURF
۲۸۳.....	تابع EZPLOT
۲۸۵.....	محاسبات نمادین (سیمبولیک) در متلب
۲۸۸.....	ریاضیات (MATHEMATICS)

۲۹۶.....	رسم نمودار (GRAPHICS)
۲۹۶.....	تولید کد (CODE GENERATION)
۲۹۷.....	فصل ششم: درون‌یابی، تقریب تابع، برازش منحنی و سطح در متلب
۲۹۸.....	برازش منحنی
۲۹۸.....	برازش منحنی یا تقریب منحنی با استفاده از چندجمله‌ای با دستور POLYFIT در متلب
۳۰۶.....	برازش منحنی با دستور FIT در متلب
۳۲۲.....	تولبکس برازش منحنی (CURVE FITTING)
۳۲۸.....	درون‌یابی
۳۴۱.....	فصل هفتم: معادلات ODE در متلب
۳۴۲.....	یافتن حل‌های صریح
۳۵۴.....	دستور ODE45 در متلب
۳۶۱.....	پارامترهای گذر
۳۷۴.....	حل معادله دیفرانسیل در متلب با سایر حلگرهای ODE
۳۸۰.....	روش‌های عددی
۳۸۴.....	روش‌های تیلور مرتبه بالاتر
۳۸۷.....	فصل هشتم: معادلات PDE در متلب
۳۸۸.....	معادله PDE چیست؟
۳۸۹.....	دستور PDEPE در متلب
۳۹۳.....	تولبکس PDE TOOL (یا PDE MODELER)
۳۹۵.....	حل معادله هلم هولتز بیضوی
۳۹۹.....	حل معادله حرارت یک‌بعدی
۴۰۴.....	حل معادله حرارت دوبعدی
۴۰۸.....	حل معادله موج یک‌بعدی
۴۱۲.....	حل معادله موج دوبعدی
۴۱۸.....	منابع

خط‌مشی انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌هایی با کیفیت عالی است که بتواند
خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی و علمی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی و آموزشی گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و سرعت توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه، نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش برجسته نموده است.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران و محققان در زمینه‌های گوناگون و مورد نیاز جامعه تلاش نموده برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهد.

کتابی که در دست‌دارید تألیف "سرکار خانم سارا نخعی-جناب آقای مصطفی سیاوشی" است که با تلاش همکاران ما در نشر دیباگران تهران منتشر گشته و شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام‌هایتان به ما از رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

dibagaran@mftplus.com

مقدمه مؤلف

متلب نام یکی از نرم‌افزارهای رایانه‌ای برای انجام محاسبات ریاضی است. واژه متلب هم به معنی محیط محاسبات رقمی و هم به معنی خود زبان برنامه‌نویسی مربوطه است. متلب از ترکیب دو واژه Matrix و Laboratory ایجاد شده است. این نام حاکی از رویکرد ماتریس‌محور برنامه است، که در آن حتی اعداد عادی هم به‌عنوان ماتریس در نظر گرفته می‌شوند.

با نرم‌افزار متلب می‌توان ماتریس‌ها را به‌راحتی تغییر داد، توابع یا داده‌ها را ترسیم کرد، الگوریتم‌ها را اجرا کرد و همچنین صفحات رابط میان کاربر و رایانه ایجاد کرد. متلب که از محصولات شرکت Mathworks است، برای گروه‌های مختلف مهندسان رشته‌های مختلف از جمله مهندسی برق، مکانیک، کامپیوتر و... کاربرد بسیاری دارد.

برنامه‌های متلب همگی متن‌باز هستند و در واقع متلب مفسر است نه کامپایلر. قدرت متلب از انعطاف‌پذیری آن و راحت بودن کار با آن ناشی می‌شود، همچنین شرکت سازنده و گروه‌های مختلف، از جمله دانشگاه‌های سرتاسر جهان و برخی شرکت‌های مهندسی هر ساله جعبه‌ابزارهای خاص-کاربردی به آن می‌افزایند که باعث افزایش کارایی و محبوبیت آن شده است.

MATLAB محیطی برای محاسبات عددی و زبان برنامه‌سازی است که توسط MATH WORKS ساخته شده است. MATLAB امکان دستکاری و کار کردن ساده با ماتریس، رسم نمودار توابع و دیتا، اجرای الگوریتم، ساخت واسط کاربر و واسط برنامه با سایر زبان‌های برنامه‌نویسی را به وجود می‌آورد. اگرچه MATLAB مخصوص محاسبات عددی است اما toolboxی با استفاده از موتور Maple آن را به سیستم کامپیوتری-جبری تبدیل می‌کند. یک میلیون نفر در دانشگاه‌ها و صنعت از این نرم‌افزار استفاده می‌کنند.

فصل اول این کتاب شامل آشنایی اولیه با متلب و دستورات اولیه برنامه‌نویسی همراه با معرفی دستورات رسم نمودارهای مختلف است که به‌صورت مختصر و کلی بیان شده است. در فصل دوم به معادلات جبری و ریشه‌یابی آن‌ها به کمک دستورات و توابع متلب پرداخته شده است. در فصل سوم مروری کلی و مختصر بر اعداد تصادفی و تحلیل آماری و معرفی دستورات رسم نمودار آماری شده است. فصل چهارم هم به‌صورت کلی انتگرال‌گیری و مشتق‌گیری را در متلب بیان کرده و دستورات مهم و اصلی برای آن‌ها بیان کرده است. فصل پنجم به سیستم سمبلیک در متلب و معرفی دستورات و توابع آن پرداخته است. فصل ششم به شرح کلی برازش منحنی و درون‌یابی اختصاص داده شده است و با معرفی دستورات مهم در این زمینه برازش و درون‌یابی را بیان کرده است. فصل هفتم و هشتم دو فصل مهم و اساسی این کتاب هستند که معادلات ODE و PDE را به‌صورت خیلی حرفه‌ای و با بیان مثال‌های مختلف مطرح کرده‌اند و با توجه به اینکه معادلات دیفرانسیل پایه‌ای برای شبیه‌سازی سیستم‌های مهندسی هستند، این کتاب می‌تواند برای آموزش مدل‌سازی علوم مهندسی کاربرد داشته باشد.