

برنامه‌نویسی و کار با MATLAB

قابل استفاده اساتید و دانشجویان رشته کامپیوتر در دروس «نرم‌افزارهای ریاضی و آمار» و «مباحث ویژه» در مقاطع کاردانی و کارشناسی گرایش نرم‌افزار

سجاد باقرنژاد

عضو هیأت علمی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد داراب

۱۳۹۳

نشر نگره

سرشناسه	: باقرنژاد، سجاد، ۱۳۶۱ -
عنوان و پدیدآور	: برنامه‌نویسی و کار با MATLAB / سجاد باقرنژاد
مشخصات نشر	: شیراز؛ نشر نگره، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۱۹۶ ص. مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-93765-2-0
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتاب‌نامه ص. ۱۹۵
موضوع	: متلب (برنامه‌ی کامپیوتر)
موضوع	: آنالیز عددی - داده‌پردازی
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۳ ب ۴ ب ۲۷ / QA ۲۹۷
رده‌بندی دیویی	: ۵۱۸/۰۲۸۵۵۳۶
شماره‌ی کتابشناسی ملی	: ۳۵۶۵۰۲۹

برنامه‌نویسی و کار با MATLAB

سجاد باقرنژاد

چاپ اول / ۱۳۹۳ / ۱۰۰۰ جلد / چاپ: فخر ایران

کتاب‌آرایی و طرح جلد: نشر نگره

شابک: ۹۳۷۶۵-۶۰۰-۹۷۸ / قیمت: ۱۶۰۰۰ تومان



حق چاپ برای ناشر و نویسنده محفوظ است.

پخش تهران: نوپردازان ۶۶۴۸۴۷۱۵ / ویستا ۶۶۴۶۴۷۲۹ / دانشیران ۶۶۴۰۰۱۴۴

دفتر شیراز: هدایت غربی، کوچه ۷، پلاک ۲۲۸، تلفن: ۰۷۱۱-۲۳۵۸۴۴۱ / ۰۹۱۷۱۰۰۲۱۳۸

پیش گفتار

واژه MATLAB برگرفته شده از عبارت Matrix Laboratory است. متلب یک محیط محاسبات عددی و یک زبان برنامه‌نویسی نسل چهارم است. این زبان برنامه‌نویسی، در سال ۲۰۰۴ حدود یک میلیون کاربر از میان رشته‌های فنی مهندسی، علوم پایه، اقتصاد، پزشکی و ... داشته است.

در اواخر دهه هفتاد (۱۹۷۰)، این نرم‌افزار توسط Cleve Moler رئیس دپارتمان علوم کامپیوتر دانشگاه نیومکزیکو معرفی شد. در واقع وی این نرم‌افزار را برای دانشجویان خود طراحی کرده بود تا بدون دانستن فرترن از LINPACK و EISPACK استفاده کنند. LINPACK یک کتابخانه نرم‌افزاری بود که بر پایه فرترن تهیه شده بود، یکی از طراحان آن خود مولر بود، این نرم‌افزار برای انجام کارهای عددی جبر خطی در کامپیوترهای مدرن اواخر دهه هفتاد ابداع شده بود. همچنین EISPACK نیز کتابخانه نرم‌افزاری برای محاسبه ویژه مقدار (Eigenvalue) و ویژه بردار (Eigenvector) برپایه توابع فرترن است. نرم‌افزار متلب به سرعت در سایر دانشگاه‌ها گسترش یافت. در سال ۱۹۸۴ این نرم‌افزار توسط مولر و دو مهندس نرم‌افزار به نام Jack Little و Steve Bangert در زبان C بازنویسی شد. در همان سال، شرکتی به نام MathWorks تأسیس گردید تا به توسعه این نرم‌افزار کمک کند. این کتابخانه بازنویسی شده را تحت نام JACKPACK می‌شناسیم. در سال ۲۰۰۰ برنامه متلب دوباره برای استفاده از کتابخانه LAPACK (Linear Algebra PACKage) مجموعه‌ای از دستورات کامل برای حل مسایل ماتریسی) بازنویسی شد.

نکته جالب، آن است که بدانید در متلب تمام محاسبات بر اساس ماتریس‌ها انجام شده و حتی یک عدد ساده هم به‌عنوان یک ماتریس یک در یک در نظر گرفته می‌شود.

کتابی که پیش روی شماست، حاصل مطالعه و تلاش و صرف زمان زیادی در راستای ارائه یک محصول علمی و مفید در زمینه نرم‌افزار و زبان برنامه‌نویسی محبوب متلب است. اگر چه نویسنده در همسویی و نیل به اهداف علمی و تحقیقاتی خویش، نهایت کوشش خود را به کار بسته، لیکن مبرهن است که جز ذات پروردگار یکتا، هیچ موجودیتی فاقد نقص نیست. لذا مستدعی و البته مایه مباهات است که نظرات، انتقادات و پیشنهادات خود را جهت ارائه خدمات بهتر، از طریق پل ارتباطی SBaghernezhad@iaudarab.ac.ir، به نویسنده منتقل فرمایید.

سجاد باقرنژاد

عضو هیأت علمی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد داراب

فهرست مطالب

۱۳	فصل اول / میزکار متلب (MATLAB DESKTOP)
۱۳	۱-۱. ظاهر کلی
۱۴	۲-۱. پنجره فرمان (Command Window)
۱۵	۳-۱. پنجره تاریخچه فرمان (Command History)
۱۶	۴-۱. پنجره فضای کاری (Workspace)
۱۶	۵-۱. کلیدهای کنترل پنجره‌ها
۱۶	۶-۱. دریافت کمک
۱۹	فصل دوم / متغیر، بردار، آرایه و ماتریس
۱۹	۱-۲. مقدمه
۱۹	۲-۲. ماتریس‌ها و انواع آن‌ها
۲۰	۳-۲. انواع ماتریس مشخص
۲۱	۴-۲. عملیات محاسباتی ماتریسی
۲۱	۱-۴-۲. عملیات جمع و تفریق ماتریسی
۲۲	۲-۴-۲. عملیات ضرب ماتریسی
۲۳	۵-۲. تعریف متغیر (بردار و ماتریس) در متلب
۲۳	۱-۵-۲. تعریف یک متغیر ساده
۲۴	۲-۵-۲. تعریف ماتریس یک‌بعدی (بردار سطری یا ستونی)
۲۵	۳-۵-۲. تعریف ماتریس دوبعدی
۲۵	۳-۵-۲. تعریف ماتریس سه‌بعدی
۲۶	۶-۲. مدیریت متغیرها
۲۶	۱-۶-۲. مدیریت متغیرها از طریق پنجره فرمان
۲۹	۲-۶-۲. استفاده از پنجره فضای کاری برای مدیریت متغیرها (Workspace)
۳۲	۳-۶-۲. ذخیره و بارگذاری فرمان‌ها و متغیرها
۳۴	۷-۲. مجموعه توابع و دستورات ساخت آرایه‌ها
۳۴	۱-۷-۲. توابع ایجاد آرایه‌های پایه (Elementary matrices) و آرایه‌های ویژه (Special matrices)
۳۹	۲-۷-۲. تولید آرایه از مقادیر یک تابع

- ۴۰ ۳-۷-۲. ایجاد آرایه‌ها با توالی داده‌ای خاص
- ۴۲ ۴-۷-۲. تولید ماتریس یا آرایه تصادفی
- ۴۴ ۸-۲. دستیابی یا آدرس‌دهی درایه‌های خاص در یک ماتریس
- ۴۴ ۱-۸-۲. دستیابی به یک درایه خاص (درایه تک)
- ۴۵ ۲-۸-۲. انتخاب درایه‌ها به صورت منقطع
- ۴۷ ۳-۸-۲. آدرس‌دهی فقط ستون یا فقط سطر خاصی از یک ماتریس
- ۴۷ ۴-۸-۲. دستور end
- ۴۸ ۵-۸-۲. دسترسی به قطر اصلی
- ۴۹ ۶-۸-۲. دسترسی به قطرهای غیراصلی
- ۴۹ ۹-۲. مقداردهی به یک مکان خاص (درایه خاص) ماتریس یا یک ستون یا سطر خاص
- ۵۰ ۱۰-۲. حذف ستون یا سطر خاص
- ۵۱ ۱۱-۲. الحاق دو یا چند آرایه (concatenation)
- ۵۵ ۱۲-۲. انواع کلاس متغیرهای عددی (Numeric classes)
- ۵۶ ۱-۱۲-۲. داده‌های نوع صحیح یا Integer
- ۵۸ ۲-۱۲-۲. اعداد دارای ممیز (ممیز شناور)
- ۶۱ ۳-۱۲-۲. داده‌های منطقی (Logical)
- ۶۱ ۱۳-۲. تنظیم نوع و ظاهر خروجی متغیرها در پنجره فرمان (تابع format)
- ۶۴ ۱۴-۲. انواع ساختار داده‌ای در متلب (Data Structures)
- ۶۴ ۱-۱۴-۲. عدد اسکالر
- ۶۴ ۲-۱۴-۲. بردار
- ۶۴ ۳-۱۴-۲. ماتریس یا آرایه دوبعدی
- ۶۵ ۴-۱۴-۲. ماتریس یا آرایه‌های چندبعدی
- ۶۵ ۵-۱۴-۲. آرایه سلولی (Cell Arrays)
- ۶۶ ۶-۱۴-۲. کاراکترها و متن (Characters and Text)
- ۶۷ ۷-۱۴-۲. تبدیل داده‌های نوع رشته‌ای و عددی به یکدیگر
- ۶۸ ۸-۱۴-۲. ساختار (ترکیب Structure)

۷۳ فصل سوم / عمل‌گرها (Operators)

- ۷۳ ۱-۳. مقدمه
- ۷۳ ۲-۳. عمل‌گرهای استاندارد (Standard operators)
- ۷۴ ۳-۳. عمل‌گرهای مقایسه‌ای (Relational operators)
- ۷۴ ۱-۳-۳. بازگرداندن عناصر خاص از یک آرایه توسط عمل‌گرهای شرطی
- ۷۵ ۲-۳-۳. مقایسه عناصر آرایه با مقدار خاص توسط عمل‌گرهای شرطی
- ۷۶ ۳-۳-۳. مقایسه عناصر دو آرایه با هم توسط عمل‌گرهای شرطی

۷۷	۴-۳. عمل‌گرهای منطقی (Logical operators)
۷۷	۴-۳-۱. ترکیب عمل‌گرهای شرطی توسط عمل‌گرهای منطقی
۷۹	۴-۳-۲. توابع any, find و all برای بررسی یک شرط خاص در کل یک ماتریس

۸۵ فصل چهارم / برنامه‌نویسی m-File

۸۵	۴-۱. مقدمه
۸۵	۴-۲. ویرایش‌گر کد در متلب
۸۷	۴-۳. ساختار کلی یک برنامه کامپیوتری
۸۷	۴-۴. دریافت داده از کاربر
۸۸	۴-۴-۱. دستور input برای دریافت داده در پنجره فرمان
۸۹	۴-۴-۲. جعبه محاوره ورود داده inputdlg
۹۱	۴-۵. ارائه داده به کاربر
۹۱	۴-۵-۱. نمایش داده به کاربر از طریق دستور disp در پنجره فرمان
۹۲	۴-۵-۱-۱. فرمت دهی پیغام کاربر در پنجره فرمان
۹۳	۴-۵-۱-۲. دستور fprintf، ثبت داده‌های خروجی در یک فایل متنی
۹۵	۴-۶. ساختارهای کنترل جریان (Flow control)
۹۵	۴-۶-۱. ساختار شرط (if statements)
۹۷	۴-۶-۲. ساختار شرط (switch statements)
۹۸	۴-۶-۳. ساختار حلقه (for loop)
۱۰۲	۴-۶-۴. ساختار حلقه مشروط (while loop)
۱۰۳	۴-۶-۵. دستور continue برای صرف نظر از مرحله جاری
۱۰۳	۴-۶-۶. دستور break برای توقف جریان حلقه
۱۰۴	۴-۶-۷. افزایش سرعت با استفاده از ساختار ماتریسی به‌جای حلقه (Vectorization)
۱۰۵	۴-۶-۸. افزایش سرعت برنامه با پیش‌اختصاص دادن متغیرها (Variables pre-allocation)
۱۰۷	۴-۷. تعریف توابع (Functions) در متلب

۱۱۳ فصل پنجم / توابع محاسبات پایه‌ای ریاضی (Elementary Math)

۱۱۳	۵-۱. مقدمه
۱۱۳	۵-۲. انواع توابع محاسباتی پایه‌ای ریاضی
۱۱۳	۵-۲-۱. گرد کردن (Rounding)
۱۱۵	۵-۲-۲. توابع گرد کردن پس از تقسیم
۱۱۷	۵-۲-۳. محاسبه باقی‌مانده تقسیم (Remainder)
۱۱۹	۵-۲-۴. محاسبات هندسی (Trigonometric)

۱۲۳	۵-۲-۵. محاسبات نمایی (Exponential)
۱۲۶	۵-۲-۶. محاسبات ریاضیات گسسته (Discrete math)
۱۳۱	۵-۳. چندجمله‌ای‌ها و حل معادلات در متلب
۱۳۱	۵-۴. توابع و دستورات مربوط به محاسبات چندجمله‌ای
۱۳۲	۵-۴-۱. بردار مشخصه یک ماتریس
۱۳۲	۵-۴-۲. ریشه یک چندجمله‌ای
۱۳۲	۵-۴-۳. ایجاد چندجمله‌ای که ریشه آن را داریم
۱۳۳	۵-۴-۴. محاسبه مقدار یک چندجمله‌ای به ازای مقدار خاص متغیر
۱۳۳	۵-۴-۵. حاصل ضرب و حاصل تقسیم چندجمله‌ای‌ها
۱۳۴	۵-۴-۶. تعریف توابع ریاضی در متلب توسط تابع inline
۱۳۶	۵-۵. انتگرال گیری از توابع
۱۳۸	۵-۶. محاسبه داده‌های مشتقی
۱۳۹	۵-۷. حل معادلات مختلف
۱۳۹	۵-۷-۱. حل دستگاه معادلات خطی
۱۴۰	۵-۷-۲. یافتن ریشه‌های یک تابع پیوسته تک متغیری توسط تابع fzero
۱۴۲	۵-۷-۳. حل معادلات و دستگاه‌ها توسط دستور solve
۱۴۵	فصل ششم / محاسبات ماتریسی آرایه‌ها
۱۴۵	۶-۱. مقدمه
۱۴۵	۶-۲. انواع توابع در متلب براساس نوع متغیر هدف
۱۴۷	۶-۳. محاسبات پایه‌ای در ماتریس‌ها
۱۴۸	۶-۴. محاسبه مجموع
۱۵۱	۶-۵. محاسبه حاصل ضرب
۱۵۴	۶-۶. کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عدد
۱۵۷	۶-۷. مرتب‌سازی اعداد
۱۶۰	۶-۸. محاسبه ترانزاده یک ماتریس
۱۶۱	۶-۹. محاسبه دترمینان یک ماتریس
۱۶۱	۶-۱۰. محاسبه وارون یک ماتریس مربعی
۱۶۱	۶-۱۱. محاسبه مقدار ویژه یک ماتریس
۱۶۲	۶-۱۲. ضرب متقاطع ماتریس‌ها (Cross product)
۱۶۲	۶-۱۳. ضرب اسکالر یا ضرب نقطه‌ای (Scalar or dot product)

۱۶۵

فصل هفتم / ترسیم نمودار

۱۶۵

۱-۷. مقدمه

۱۶۵

۲-۷. تابع رسم نمودار دوبعدی (plot)

۱۶۶

۱-۲-۷. تنظیم خصوصیات خط در نمودار

۱۷۴

۳-۷. رسم بیش از یک منحنی روی یک صفحه نمودار

۱۸۱

۴-۷. تغییر مشخصات نمودارها

۱۸۱

۱-۴-۷. اضافه کردن برچسب به نمودارها

۱۸۱

۲-۴-۷. تنظیم عنوان نمودار

۱۸۲

۳-۴-۷. تنظیم شرح نمودار (legend)

۱۸۳

۴-۴-۷. اضافه کردن خطوط شبکه بندی به نمودار

۱۸۵

۵-۷. رسم نمودار مساحتی

۱۸۵

۶-۷. ترسیم نمودارهای لگاریتمی

۱۸۶

۷-۷. رسم نمودار توابع توسط ezplot

۱۸۷

۸-۷. تابع رسم نمودار سه بعدی (plot3)

۱۸۸

۹-۷. رسم نمودار سه بعدی توابع

۱۸۹

۱۰-۷. ترسیم سطوح سه بعدی توسط تابع surf

۱۹۱

۱۱-۷. تنظیم نحوه نمایش نمودار سه بعدی

۱۹۳

۱۲-۷. رسم نمودار کانتوری

منابع و مآخذ / ۱۹۵

www.ketab.ir