



انتشارات: شماره ۱۱

کارگاه نرم افزار مهندسی MATLAB

وحید محمدپور کاریزکی

(عضو هیأت علمی گروه مهندسی شیمی - دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان)

سرشناسه: محمدپور کاریزکی، وحید، ۱۳۶۰-

عنوان و نام پدیدآور: کارگاه نرم افزار مهندسی (MATLAB) / وحید محمدپور کاریزکی
مشخصات نشر: قوچان: انتشارات دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری: ۳۶۷ص: مصور، جدول

شابک: 978-600-97005-0-9

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

شناسه افزوده: دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان

موضوع: مطلب (MATLAB)

موضوع: نرم افزار

رده بندی کنگره: ۱۳۹۵ QA۲۹۷/م۳۳ک۲

رده بندی دهی: ۵۱۸/۰۲۸۵۵۳۶

ماره کتابخانه ملی: ۴۵۹۸۰۷۰

قیمت: ۱۰۰۰ ری

چاپخانه: چاپ ج گل



انتشارات دانشگاه، قوچان، ۱۱

قوچان - دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان - (۷۳۴۴۰۰۱ - ۰۵۱۴)

کارگاه نرم افزار مهندسی (MATLAB)

تألیف: وحید محمدپور کاریزکی

(عضو هیأت علمی گروه مهندسی شیمی - دانشگاه مهندسی فناوری های نوین قوچان)

طرح جلد: برات آدینه

چاپ اول: ۱۳۹۵

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۷۰۰۵-۰-۹

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

پیشگفتار

فصل اول: تنه‌بمات..... ۱

- ۱-۱-۱..... ۲
- ۲-۱- تغییر و تنظیم فونت در MATLAB..... ۳
- ۳-۱- تغییر و تنظیم حرمت در MATLAB..... ۴
- ۴-۱- تغییر و تنظیم جتنی نوا..... ۶

فصل دوم: تعریف و نمایش ورودی و خروجی..... ۹

- ۱-۲- تعریف و نمایش ورودی در MATLAB..... ۱۰
- ۱-۱-۲- آشنایی با دستور input..... ۱۰
- ۲-۱-۲- آشنایی با دستور keyboard..... ۱۲
- ۲-۲- نمایش خروجی در MATLAB..... ۱۴
- ۱-۲-۲- آشنایی با دستور disp..... ۱۴
- ۲-۲-۲- آشنایی با دستور sprintf..... ۱۵

فصل سوم: ثوابت ریاضی و توابع پر کاربرد..... ۱۹

- ۱-۳- ثوابت ریاضی..... ۲۰
- ۱-۱-۳- عدد پی..... ۲۰
- ۲-۱-۳- بی‌نهایت..... ۲۰
- ۳-۱-۳- جزء موهومی عدد مختلط..... ۲۱
- ۴-۱-۳- اسیلون..... ۲۱
- ۲-۳- توابع پر کاربرد..... ۲۱

فصل چهارم: ماتریس در MATLAB (تعریف و مقدمات)..... ۲۵

- ۱-۴- مقدمه..... ۲۶
- ۲-۴- تعاریف و نکات پایه..... ۲۶

فصل پنجم: آشنایی با عملگرهای ریاضی ۳۷

۳۸	۱-۵- مقدمه
۳۸	۲-۵- عملگرهای محاسباتی
۳۸	۱-۲-۵- جمع و تفریق
۴۰	۲-۲-۵- ضرب
۴۱	۳-۲-۵- تقسیم
۴۳	۴-۲-۵- توان
۴۴	۱-۲-۵- عملیات محاسباتی درایه به درایه
۴۵	۶-۲-۵- ترانزپوز
۴۶	۳-۲-۵- عملگرهای رابطه‌ای
۴۸	۴-۲-۵- عملگرهای منطقی
۴۹	۱-۴-۵- عملگر %
۴۹	۲-۴-۵- عملگر
۵۰	۳-۴-۵- عملگر ~
۵۰	۴-۴-۵- عملگر all
۵۰	۵-۴-۵- عملگر any
۵۱	۶-۴-۵- عملگر find

فصل ششم: اولویت انجام محاسبات در MATLAB ۵۳

۵۴	۱-۶- مقدمه
۵۴	۲-۶- بررسی چند مثال از محاسبات و عملیات ریاضی

فصل هفتم: آشنایی با ماتریس‌های ابتدایی و ماتریس‌های خاص ۶۳

۶۴	۱-۷- آشنایی با ماتریس‌های ابتدایی
۶۴	۱-۱-۷- ماتریس با درایه‌های صفر
۶۴	۲-۱-۷- ماتریس با درایه‌های یک
۶۴	۳-۱-۷- ماتریس همانی
۶۵	۴-۱-۷- ماتریس با درایه‌های تصادفی
۶۶	۵-۱-۷- ماتریس قطری
۶۷	۲-۷- آشنایی با ماتریس‌های خاص
۶۸	۱-۲-۷- ماتریس تست
۷۰	۲-۲-۷- ماتریس هیلبرت



۷۱ ۲-۳- ماتریس مربع جادویی ۷۱

۷۱ ۲-۴- ماتریس واندرموند ۷۱

فصل هشتم: تبدیل داده‌ها به یکدیگر ۷۳

۷۴ ۸-۱- مقدمه ۷۴

۷۴ ۸-۲- تبدیل مختصات ۷۴

۷۶ ۸-۳- تبدیل دنا ۷۶

۷۸ ۸-۴- کد گذاری اعداد ۷۸

فصل نهم: مفاهیم و عملیات پایه ماتریسی ۸۱

۸۲ ۹-۱- مقدمه ۸۲

۸۲ ۹-۲- مفاهیم و عملیات پایه ماتریسی ۸۲

۸۲ ۹-۲-۱- حاصل جمع درایه‌ها ۸۲

۸۲ ۹-۲-۲- حاصل ضرب درایه‌ها ۸۲

۸۳ ۹-۲-۳- ماتریس پایین مثلثی ۸۳

۸۳ ۹-۲-۴- ماتریس بالا مثلثی ۸۳

۸۳ ۹-۲-۵- طول یک بردار ۸۳

۸۴ ۹-۲-۶- اندازه یک ماتریس ۸۴

۸۴ ۹-۲-۷- شیفت دادن درایه‌ها ۸۴

۸۴ ۹-۲-۸- جابه جایی از چپ به راست ۸۴

۸۵ ۹-۲-۹- جابه جایی از بالا به پایین ۸۵

۸۵ ۹-۲-۱۰- ترکیب ماتریس‌ها به صورت افقی ۸۵

۸۵ ۹-۲-۱۱- ترکیب ماتریس‌ها به صورت عمودی ۸۵

۸۶ ۹-۲-۱۲- تولید ماتریس بزرگتر با کپی از ماتریس کوچک ۸۶

۸۶ ۹-۲-۱۳- تغییر شکل یک ماتریس ۸۶

۸۷ ۹-۲-۱۴- چرخاندن ۹۰ درجه‌ای ماتریس ۸۷

۸۷ ۹-۲-۱۵- مرتب کردن داده‌ها ۸۷

۸۸ ۹-۲-۱۶- دترمینان ماتریس ۸۸

۸۸ ۹-۲-۱۷- معکوس یا وارون یک ماتریس ۸۸

۸۹ ۹-۲-۱۸- مجموع مقادیر روی قطر اصلی ۸۹

۸۹ ۹-۲-۱۹- مرتبه (رنگ) یک ماتریس ۸۹

۹۰ ۹-۲-۲۰- مقادیر ویژه ۹۰

۹۰ ۹-۲-۲۱- تجزیه بالا مثلثی / پایین مثلثی ۹۰

- ۹۱ ۲۲-۲-۹ تجزیه SVD.
- ۹۲ ۲۳-۲-۹ نرم ماتریس و بردار
- ۹۴ ۲۴-۲-۹ عدد وضعیت
- ۹۵ ۲۵-۲-۹ ماتریس خالی و ماتریس پر
- ۹۵ ۲۶-۲-۹ تشخیص اسکالر از غیر اسکالر
- ۹۵ ۲۷-۲-۹ تشخیص بردار و ماتریس
- ۹۷ ۲۸-۲-۹ ایجاد بردار با گام یکسان
- ۹۷ ۲۹-۲-۹ ایجاد بردار با فواصل لگاریتمی

ممل هم: ریاضیات پایه..... ۹۹

- ۱۰۰ ۱-۱-۱۰ دایره یابی
- ۱۰۰ ۱-۱-۱۰ دایره یابی یک بعدی
- ۱۰۲ ۲-۱-۱۰ درجه بندی نویدی
- ۱۰۳ ۲-۱-۱۰ چند جمله ای
- ۱۰۳ ۱-۲-۱۰ برازش منحنی چند جمله ای
- ۱۰۵ ۲-۲-۱۰ ریشه های یک چند جمله ای
- ۱۰۶ ۳-۲-۱۰ ارزیابی یک چند جمله ای
- ۱۰۶ ۴-۲-۱۰ مشتق چند جمله ای
- ۱۰۷ ۳-۱-۱۰ تبدیلات ریاضی
- ۱۰۷ ۱-۳-۱۰ تبدیل لاپلاس
- ۱۰۸ ۲-۳-۱۰ تبدیل لاپلاس معکوس
- ۱۰۹ ۳-۳-۱۰ تبدیل فوریه
- ۱۱۰ ۴-۳-۱۰ تبدیل فوریه معکوس
- ۱۱۰ ۵-۳-۱۰ تبدیل Z و تبدیل Z معکوس
- ۱۱۱ ۴-۱-۱۰ توابع خاص
- ۱۱۱ ۱-۴-۱۰ انتگرال کسینوسی
- ۱۱۱ ۲-۴-۱۰ انتگرال سینوسی
- ۱۱۲ ۳-۴-۱۰ دلتای دیراک
- ۱۱۲ ۴-۴-۱۰ تابع هوی ساید
- ۱۱۲ ۵-۴-۱۰ تابع لامبرت
- ۱۱۲ ۶-۴-۱۰ تابع زتا
- ۱۱۳ ۷-۴-۱۰ تابع گاما
- ۱۱۳ ۸-۴-۱۰ تابع بتا



۱۱۳	۹-۴-۱۰- تابع خطا و مکمل خطا
۱۱۴	۱۰-۴-۱۰- توابع بسل
۱۱۵	۱۱-۴-۱۰- تابع لژاندر
۱۱۵	۱۲-۴-۱۰- چند نمونه دیگر از توابع خاص
۱۱۶	۵-۱۰- ریاضیات سمبلیک
۱۱۶	۱-۵-۱۰- استخراج ضرایب یک چند جمله‌ای
۱۱۷	۲-۵-۱۰- جمع کردن ضرایب
۱۱۸	۳-۵-۱۰- سطوح چند جمله‌ای‌ها و توابع ریاضی
۱۱۹	۱-۵-۱۰- فاکتورگیری
۱۲۰	۵-۵-۱۰- تفکک صورت و بخش
۱۲۱	۶-۵-۱۰- ساده کردن عبارات ریاضی
۱۲۲	۷-۵-۱۰- جایگزینی در بارها برای سمبلیک
۱۲۳	۶-۱۰- بهینه سازی
۱۲۳	۱-۶-۱۰- کمترین مقدار تابع
۱۲۴	۲-۶-۱۰- صفر تابع
۱۲۴	۳-۶-۱۰- حل مجموعه معادلات غیر خطی
۱۲۵	۴-۶-۱۰- حل مسائل برنامه ریزی از نوع BI
۱۲۶	۵-۶-۱۰- کمترین مقدار تابع چند متغیره غیر خطی
۱۲۷	۶-۶-۱۰- حل گرافیکی مسائل بهینه سازی
۱۲۸	۷-۱۰- آمار ریاضی
۱۲۸	۱-۷-۱۰- مینیموم
۱۲۹	۲-۷-۱۰- ماکزیموم
۱۲۹	۳-۷-۱۰- میانگین یا متوسط
۱۳۰	۴-۷-۱۰- مد
۱۳۰	۵-۷-۱۰- میانه
۱۳۱	۶-۷-۱۰- انحراف استاندارد
۱۳۱	۷-۷-۱۰- واریانس
۱۳۱	۸-۷-۱۰- کواریانس
۱۳۲	۹-۷-۱۰- ضرایب همبستگی
۱۳۳	فصل یازدهم: رسم نمودار
۱۳۴	۱-۱۱- مقدمه
۱۳۴	۲-۱۱- دستور plot

۱۳۵	۱-۲-۱۱- تنظیم رنگ و نماد رسم
۱۳۷	۲-۲-۱۱- تنظیم ضخامت خط
۱۳۸	۳-۲-۱۱- تنظیم اندازه نمادهای رسم
۱۴۰	۴-۲-۱۱- شطرنجی یا شبکه‌ای کردن صفحه رسم
۱۴۱	۵-۲-۱۱- تنظیم گام در رسم نمودار
۱۴۳	۶-۲-۱۱- رسم‌های چندگانه
۱۴۳	۱-۶-۲-۱۱- رسم چند منحنی در یک محور مختصات و یک صفحه نمایش
۱۴۴	۲-۶-۲-۱۱- رسم در چند صفحه نمایش
۱۴۶	۳-۶-۲-۱۱- رسم در چند محور مختصات
۱۴۹	۷-۲-۱۱- نام گذاری محورها و عنوان نمودار
۱۵۰	۸-۲-۱۱- نوشتن متن روی نمودار
۱۵۲	۹-۲-۱۱- استفاده از حروف یونانی و علائم ریاضی در نمودار
۱۵۴	۱۰-۲-۱۱- ایجاد پیکان‌های نمودار
۱۵۵	۳-۱۱- رسم در مختصات قطبی
۱۵۶	۴-۱۱- رسم نمایشی
۱۵۷	۵-۱۱- رسم لگاریتمی و نیمه گارنت
۱۶۰	۶-۱۱- رسم بر روی دو محور Y مجزا
۱۶۱	۷-۱۱- رسم پلکانی
۱۶۳	۸-۱۱- رسم نمودار ساقه‌ای
۱۶۵	۹-۱۱- نمایش مساحت زیر منحنی
۱۶۷	۱۰-۱۱- رسم نمودار دایره‌ای
۱۷۱	۱۱-۱۱- رسم نمودار میله‌ای
۱۷۴	۱۲-۱۱- دستورات رسم برای توابع در فضای دو بعدی
۱۷۴	۱-۱۲-۱۱- دستور fplot
۱۷۵	۲-۱۲-۱۱- دستور ezplot
۱۷۶	۳-۱۲-۱۱- دستور ezpolar
۱۷۷	۱۳-۱۱- رسم در فضای سه بعدی با plot3
۱۷۸	۱۴-۱۱- رسم نمایشی سه بعدی
۱۷۹	۱۵-۱۱- رسم نمودار ساقه‌ای سه بعدی
۱۸۰	۱۶-۱۱- تولید گره جهت رسم در فضای سه بعدی
۱۸۳	۱۷-۱۱- رسم در فضای سه بعدی با استفاده از mesh
۱۸۵	۱۸-۱۱- رسم در فضای سه بعدی با استفاده از meshz
۱۸۶	۱۹-۱۱- رسم در فضای سه بعدی با استفاده از surf



۱۸۷	۲۰-۱۱- دستورات رسم برای توابع در فضای سه بعدی
۱۸۷	۱۱-۲۰-۱- دستور ezplot3
۱۸۸	۱۱-۲۰-۲- دستور ezmesh
۱۹۰	۱۱-۲۰-۳- دستور ezsurf
۱۹۲	۱۱-۲۱- رسم اشکال هندسی
۱۹۲	۱۱-۲۱-۱- رسم کره
۱۹۷	۱۱-۲۱-۲- رسم بیضی
۲۰۱	۱۱-۲۱-۳- رسم ستوانه

فصل دوازدهم: برازش منحنی ۲۰۹

۲۱۰	۱۲-۱- مقدمه
۲۱۰	۱۲-۲- برازش منحنی در فضای سه بعدی
۲۱۸	۱۲-۳- برازش منحنی در فضای سه بعدی
۲۲۲	۱۲-۴- تحلیل آماری داده‌های برازش منحنی

فصل سیزدهم: ریاضیات تکمیلی ۲۲۵

۲۲۶	۱۳-۱- مقدمه
۲۲۶	۱۳-۲- حد تابع در MATLAB
۲۲۶	۱۳-۲-۱- محاسبه حد
۲۲۷	۱۳-۲-۲- حد راست و چپ
۲۲۸	۱۳-۳- مشتق تابع در MATLAB
۲۲۸	۱۳-۳-۱- محاسبه مشتق با استفاده از حد
۲۳۰	۱۳-۳-۲- محاسبه مشتق با استفاده از دستور diff
۲۳۳	۱۳-۳-۳- محاسبه عددی مشتق
۲۳۴	۱۳-۴- محاسبه انتگرال
۲۳۴	۱۳-۴-۱- محاسبه انتگرال به روش تحلیلی
۲۳۴	۱۳-۴-۱-۱- انتگرال یگانه
۲۳۷	۱۳-۴-۱-۲- انتگرال دوگانه
۲۳۸	۱۳-۴-۱-۳- انتگرال سه گانه
۲۴۰	۱۳-۴-۲- محاسبه عددی انتگرال
۲۴۰	۱۳-۴-۲-۱- انتگرال یگانه (روش دوزنقه‌ای)
۲۴۳	۱۳-۴-۲-۲- انتگرال یگانه (روش سیمپسون)
۲۴۳	۱۳-۴-۲-۳- انتگرال دو گانه

۲۴۴	 انتگرال سه گانه..... ۱۳-۴-۲-۴
۲۴۴	 حل معادلات جبری..... ۱۳-۵-۵
۲۴۵	 حل تحلیلی یا دقیق..... ۱۳-۵-۱-۱
۲۴۵	 حل معادله منفرد..... ۱۳-۵-۱-۱
۲۴۶	 حل مجموعه‌ای از معادلات..... ۱۳-۵-۲-۱
۲۴۶	 حل دستگاه ماتریسی معادلات..... ۱۳-۵-۱-۳
۲۴۸	 حل عددی یا تقریبی..... ۱۳-۵-۲
۲۴۸	 استفاده از دستور fsolve..... ۱۳-۵-۱-۲
۲۵۰	 کدنویسی توسط کاربر..... ۱۳-۵-۲-۲
۲۵۳	 حل معادلات دیفرانسیل معمولی..... ۱۳-۶-۶
۲۵۳	 حل تحلیلی یا دقیق..... ۱۳-۶-۱
۲۵۳	 معادله دیفرانسیل منفرد..... ۱۳-۱-۱
۲۵۶	 شرط اولیه یا شرط مرزی به معادله دیفرانسیل..... ۱۳-۱-۶-۲
۲۵۸	 معادله دیفرانسیل..... ۱۳-۱-۶-۳
۲۵۹	 حل عددی یا تقریبی..... ۱۳-۶-۲
۲۵۹	 استفاده از دستورات MATLAB جهت حل مسائل مقدار اولیه..... ۱۳-۶-۲-۱
۲۶۴	 معرفی دستورات MATLAB جهت حل دیگر معادلات دیفرانسیل..... ۱۳-۶-۲-۲
۲۶۵	 کدنویسی توسط کاربر..... ۱۳-۶-۳

فصل چهاردهم: معادلات دیفرانسیل پاره‌ای ۲۶۹

۲۷۰	 مقدمه..... ۱۴-۱-۱
۲۷۰	 حل معادلات دیفرانسیل پاره‌ای (PDE)..... ۱۴-۲-۱

فصل پانزدهم: برنامه‌نویسی ۲۷۵

۲۷۶	 مقدمه..... ۱۵-۱-۱
۲۷۶	 حلقه تکرار for-end..... ۱۵-۲-۱
۲۸۶	 حلقه تکرار while-end..... ۱۵-۳-۱
۲۹۷	 ساختار شرطی if..... ۱۵-۴-۱
۲۹۷	 ساختار نوع اول (if-end)..... ۱۵-۴-۱-۱
۳۰۳	 ساختار نوع دوم (if-else-end)..... ۱۵-۴-۲
۳۱۱	 ساختار نوع سوم (if-elseif-else-end)..... ۱۵-۴-۳
۳۱۸	 دستورات متفرقه برنامه نویسی..... ۱۵-۵-۵
۳۱۸	 حلقه switch-case-otherwise-end..... ۱۵-۵-۱



۳۲۰	try-catch-end حلقه	۲-۵-۱۵
۳۲۱	break دستور	۳-۵-۱۵
۳۲۴	continue دستور	۴-۵-۱۵
۳۲۷	return دستور	۵-۵-۱۵
۳۳۱	MATLAB در هشدار خطا و نمایش	۶-۵-۱۵

۳۳۷ فصل شانزدهم: شبیه‌سازی

۳۳۸	مقدمه	۱-۱۶
۳۳۸	شبیه‌ساز در سیمولینک	۲-۱۶
۳۵۱	منابع و مراجع	

مشق

شاید اکنون که در این پیشگفتار سیر می‌کنید، روز درختکاری نباشد. چندان مهم نیست؛ مهم این است که در روزهای دیگر نیز می‌توان در شعر زیر که به بهانه روز درختکاری سروده شده، اندیشه کرد.

به یک کوچه جمعی پر از کودکان
بنا را به تحقیر آنان گرفت
خوراکم کند فرق و هم جامه ام
که این سیب دندان زده بهتر است
بخندید و آن سیب خود پرت کرد
ولی منتش تا ابد مال ماست
همی ناسزاها که پشتش گرفت
بگفتا که نیکی به از فعل بد
بد و نیک ما را که بر باد نیست
جدا شد جدا پیش آن دیده ها
بدی را به نیکی که او پاک کرد
آن کوچه باغی پر از سیب شد
به آن که امروز تودی شده
عدو را خدا به ن خیر خواست
که با مهر خود به پاخ به کین
به منزلکه مرد مغرور شد
که این هدیه از جانم ما رسد
خدا را که منت بر این آدمست
ز شرمش که هر جامه اش را درید
نگر تا بدین قصه عبرت چه بود
به این سرزمین دانه سیبی بکار
تو پیری ولی او جوانی شود
تو بینی که آن را به عقبی ثمر
به پیری که دستت نیاید به کار

هم بود روزی که بازی کنان
یکی سیب سرخی به دندان گرفت
که من تو را خانه خواجه ام
چرا شوق این سیب دلدل دسر است
در آن حال رفتن تو بی جا کرد؟
بگفتا که این تحفه زان شماس
مدر کرد و دیگر از آن صاف رفت
یکی کودکی عاقل و با خرد
کنون جای دشنام و فریاد نیست
از آن سیب دندان زده دانه ها
هر آن دانه را زیر یک خاک کرد
از آن که که چندی زمان پیر شد
که کودک در آن کوچه مردی شده
ز هر دانه اکنون درختی به جاست
دگر روزه مردان آن کوچه بین
سبدها که پر کرده از سیب شد
بگفتا همان کودک با خرد
که این سیب از آن دانه سیب آدمست
همان خواجه کودک چو این نکته دید
مر این دانه جز یک بهانه نبود
تو خود را که اکنون چو کودک شمار
که هر دانه فردا درختی شود
هر آن کشت نیکو به دنیا پسر
از این دانه هائی وحیداً بکار

آری! اگر امروز دانه سیبی بکاریم، ثمر دنیوی و اخروی اش را در آینده دور و نزدیک خواهیم گرفت. کاشت درخت از جمله اعمالی است که پرونده آدمی پس از مرگ را باز نگه می‌دارد. این نکته، دریافت و برداشتی از حدیثی است که حضرت امام صادق (ع) در مورد ارتقاء وضعیت آدمی پس از مرگ فرموده‌اند. در سخن حضرت تاکید شده که به جای گذاردن فرزند صالح و روش نیکو در هدایت و تربیت، از جمله اعمالی است که آثار آن پس از مرگ وارد پرونده آدمی می‌شود. افزون بر درخت و فرزند و روش نیکو، نشر و کتابت دانش نیز می‌تواند جزء آثار ماندگار برای انسان باشد.

* * *

از دست آغاز شد تا به کتاب رسید؛ امید آنکه کاغذ شدن درختان برای نشر این کتاب را منفعتی باشد.

وحید محمدپور کاریزکی

عضو هیأت علمی گروه مهندسی شیمی

دانشگاه مهندسی فناوری‌های نوین قوچان

www.ketab.ir