

پردازش تصویر دیجیتال در

MATLAB

www.ketab.ir

مؤلفان:

دکتر محسن سرداری زارچی (عضو هیئت علمی دانشگاه سراسری حائری میبد)

مهندس بهرام عادلیان

سرشناسه : سرداری زارچی، محسن، ۱۳۶۲-
 عنوان و نام پدیدآور : پردازش تصویر دیجیتال در MATLAB / مولف محسن سرداری زارچی، بهرام عادلیان.
 مشخصات نشر : تهران: انتشارات ناقوس، ۱۳۹۳.
 مشخصات ظاهری : ۳۳۶ ص: مصور، جدول.
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۳۷۷-۷۴۸-۷ : بها: ۲۶۰.۰۰۰ ریال
 وضعیت فهرست‌نویسی : فیبا
 موضوع : مطلب (برنامه کامپیوتر)
 موضوع : عکس پردازش-روش‌های رقمی
 شناسه افزوده : عادلیان، بهرام، ۱۳۶۷-
 رده بندی کنگره : ۱۳۹۳ پ ۳/س ۱۶۳۲/TA
 رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۶۷
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۷۴۱۷۵۵



NAGHOOS
PUBLICATION

برای خرید Online به آدرس زیر مراجعه کنید:

www.Faradaneshjoo.com

انتشارات ناقوس

چاپ اول

نام کتاب : پردازش تصویر دیجیتال در MATLAB

ناشر : انتشارات ناقوس

مؤلفان : دکتر محسن سرداری زارچی، مهندس بهرام عادلیان

info@faradaneshjoo.com

چاپ اول : ۱۳۹۳

تیراژ : ۱۰۰۰ جلد

چاپ و صحافی : نارنجستان

سرپرست صفحه‌آرا : صدف پورعبدی

قیمت : ۲۶۰.۰۰۰ ریال

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۳۷۷-۷۴۸-۷

ISBN : 978-964-377-748-7

کتاب حقوق برای سرمایه‌گذار
 محفوظ است. تکثیر تمامی یا
 قسمتی از این اثر به صورت
 حرفه‌ای یا چاپ مجدد، چاپ
 افست، پلی‌کپی، فتوکپی و انواع
 دیگر چاپ ممنوع است و پیگرد
 قانونی دارد.

مراکز پخش:

۱- انتشارات ناقوس: میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، خیابان روانمهر، کوچه دولتشاهی، پلاک ۲

تلفن و فاکس: ۶۶۳۰۸۵۲۰ - ۶۶۴۰۱۷۹۸ - ۶۶۴۰۱۷۰۷۲ - ۶۶۴۶۶۷۹۳

۲- کتابفروشی گلریزان، ضلع جنوب شرقی میدان انقلاب، پلاک ۱۱، تلفن: ۶۶۹۷۶۲۳۰

۳- کتابفروشی الیاس: خیابان انقلاب، نبش فروردین تلفن: ۶۶۴۰۵۰۸۲

پیشگفتار:

سپاس پروردگاری که به ما توفیق نوشتن آموخت تا در راستای گسترش علم و پژوهش بتوانیم کتابی را که در اختیار دارید به رشته تحریر درآوریم. کتاب حاضر برای دانشجویان و کلیه علاقه‌مندان به علم پردازش تصاویر دیجیتال تهیه و تنظیم شده است. در این کتاب، مطالب مربوط به پردازش تصویر در سیزده فصل، به‌طور گام‌به‌گام و کاملاً خودآموز در محیط نرم‌افزار متلب تشریح شده است. به‌گونه‌ای که کاربر را از همان ابتدا به موضوع مورد بحث کتاب که همان پردازش تصویر است علاقه‌مند می‌سازد. در این راستا سعی شده است تا مطالب به ساده‌ترین زبان ممکن، همراه با مثال‌ها و تصاویر مختلف بیان شوند. در بسیاری از قسمت‌های کتاب پس از بیان مباحث تئوری پردازش تصویر، به مباحث عملی آن نیز پرداخته شده است که این خود به یادگیری بهتر مخاطبین و درک بیشتر آن‌ها از مطالب بیان شده می‌افزاید. همچنین در بعضی قسمت‌های کتاب تمرین‌ها و تحقیق‌هایی به خواننده کتاب واگذار شده است تا با تفکر و استدلال بیش‌تری موضوعات مورد بحث را بیاموزد.

لازم به ذکر است که برنامه‌ها و تصاویر رنگی به‌کاررفته در کتاب را می‌توانید از وبسایت فرا دانشجو به آدرس www.Faradaneshjoo.com دانلود کنید. همچنین می‌توانید برای دسترسی به سایر تألیفات و محصولات آموزشی به وبسایت مذکور مراجعه نمایید.

باید گفت تمام تلاش‌هایی که در طول چند سال تألیف این کتاب کشیده شده است جهت جلب رضایت مخاطبان و تسهیل در امر آموزش بوده است. در همین راستا لازم می‌دانم از جناب آقای دکتر حسن سماورچی و جناب آقای مهندس محمدحسین کارگر و تمامی اساتیدی که در امر مهم علم و پژوهش همواره پشتیبان و مشوق بنده بوده‌اند نهایت تشکر و قدردانی را به عمل آورم.

در پایان از شما مخاطبان کتاب تقاضا داریم هرگونه پیشنهاد و انتقاد خود را در راستای بهبود کتاب حاضر از طریق رایانامه‌های زیر با ما در میان بگذارید.

Comp.sardari@gmail.com

Bahram.adeliyan@gmail.com

تهران - زمستان ۱۳۹۳

بهرام عادل‌یان

www.ketab.ir

فهرست مطالب

فصل ۱: تصاویر دیجیتال	۱
مقدمه	۲
تصویربرداری آنالوگ و دیجیتال	۳
پیکسل	۴
ابعاد و اندازه تصویر	۷
منشأ تصاویر دیجیتال	۷
کاربردهای پردازش تصاویر دیجیتال	۱۱
هواشناسی	۱۱
علوم نظامی	۱۲
علوم امنیتی	۱۲
نجوم و فضا نوردی	۱۲
پزشکی	۱۳
فناوری‌های علمی	۱۳
صنعت	۱۳
کشاورزی	۱۴
فصل ۲: نرم افزار MATLAB	۱۵
مقدمه	۱۶
آشنایی با پنجره‌های نرم افزار	۱۷
پنجره دستورات (Command Window)	۱۸
محیط کار (Workspace)	۲۰
تاریخچه دستورات (Command History)	۲۱
مسیر جاری (Current Folder)	۲۲

۲۲.....	محیط ویرایشگر (Editor)
۲۵.....	روش‌های افزایش خوانایی برنامه
۲۶.....	ایجاد کردن بخش‌بندی در برنامه
۲۷.....	ایجاد کردن توضیحات در برنامه (Comment)
۲۸.....	سفارشی ساختن محیط نرم‌افزار
۲۹.....	راهنما (Help)

فصل ۳: محاسبات ریاضی در نرم‌افزار MATLAB

۳۶.....	مقدمه
۳۶.....	ماتریس
۳۷.....	متغیرها
۳۷.....	نام‌گذاری متغیرها
۳۹.....	متغیرهای ویژه در متلب
۴۰.....	شناسایی کلمات کلیدی
۴۲.....	مقدمات کار با متلب
۴۴.....	عناصر آرایه و ایجاد کردن ماتریس‌ها
۴۴.....	ایجاد کردن ماتریس با m سطر و n ستون
۴۷.....	ایجاد کردن ماتریس تک عنصری
۴۷.....	عناصر عددی آرایه
۴۸.....	عناصر رشته‌ای ماتریس
۴۹.....	ایجاد کردن دنباله منظم و متوالی عناصر ماتریس
۵۱.....	نحوه دستیابی به درایه‌های ماتریس
۵۵.....	ایجاد تغییر در مقادیر عناصر ماتریس
۵۷.....	ایجاد چرخش در ماتریس
۵۷.....	ایجاد چرخش از بالا به پایین در ماتریس
۵۸.....	ایجاد چرخش از چپ به راست در ماتریس

- ایجاد چرخش ۹۰ درجه ۵۸
- ایجاد ماتریس‌های بالا و پایین مثلثی ۵۹
- تغییر ابعاد ماتریس ۶۰
- ایجاد ماتریس با استفاده از تابع linspace ۶۱
- ایجاد ماتریس با مقداری خاص ۶۱
- الحاق کردن آرایه‌ها ۶۲
- روش معمول در الحاق کردن آرایه‌ها ۶۲
- روش الحاق آرایه‌ها با استفاده از توابع ۶۴
- الحاق ماتریس‌ها با تعیین مقدار الحاق ۶۴
- اضافه کردن سطر به ماتریس ۶۵
- اضافه کردن ستون به ماتریس ۶۶
- ایجاد کردن ماتریس با استفاده از توابع متلب ۶۷
- ماتریس یک ۶۷
- ماتریس صفر ۶۸
- ماتریس تصادفی ۶۸
- ماتریس جادویی ۷۲
- ماتریس قطر اصلی ۷۲
- توابع اطلاعاتی ماتریس ۷۳
- دستور whos ۷۳
- به دست آوردن اطلاعات از ماتریس (minfo) ۷۴
- ذخیره‌سازی متغیرها ۷۴
- بارگذاری متغیرها ۷۶
- اندازه ماتریس‌ها ۷۷
- اندازه ماتریس سطری ۷۸
- تعداد عناصر ماتریس ۷۸
- نمایش دادن آرایه ۷۹

۷۹.....	دریافت کردن آرایه
۷۹.....	ذخیره کردن محتوای پنجره دستورات
۸۱.....	فرمت‌های مختلف نمایش اعداد
۸۲.....	نمایش تاریخ
۸۲.....	دستورات مربوط به حذف کردن متغیرها
۸۲.....	حذف کردن یک متغیر
۸۳.....	حذف کردن چند متغیر
۸۳.....	حذف کردن تمام متغیرها
۸۴.....	پاک کردن صفحه
۸۴.....	عملگرها
۸۴.....	عملگرهای ریاضی
۸۶.....	عملگرهای منطقی
۸۷.....	عملگرهای رابطه‌ای

۸۹..... فصل ۴: دستورات شرطی و حلقه‌ها

۹۰.....	دستورات شرطی و حلقه‌ها در متلب
۹۰.....	دستورات مربوط به حلقه
۹۰.....	حلقه for
۹۲.....	حلقه while
۹۳.....	دستور شرطی if
۹۵.....	دستور Switch

۱۰۳..... فصل ۵: تصاویر دیجیتال در متلب

۱۰۴.....	مقدمه
۱۰۴.....	وارد کردن تصویر به نرم‌افزار متلب
۱۰۴.....	دستیابی به اطلاعات تصویر

- ۱۰۵..... نمایش تصویر فراخوانی شده.
- ۱۰۷..... نمایش تصویر فراخوانی شده با امکان نمایش مختصات و شماره رنگ پیکسل‌ها.
- ۱۰۸..... نمایش اطلاعات در پنجره‌های Figure.
- ۱۰۹..... نمایش تصاویر متحرک.
- ۱۱۰..... نمایش یک فریم خاص از تصویر متحرک.
- ۱۱۱..... کنار هم قرار دادن تصاویر.
- ۱۱۴..... انواع تصاویر در نرم‌افزار متلب.
- ۱۱۵..... تبدیل تصویر RGB به Gray.
- ۱۱۷..... تبدیل تصویر رنگی به باینری.
- ۱۲۱..... تبدیل تصویر RGB به Index.
- ۱۲۲..... تبدیل تصویر Gray به Index.
- ۱۲۴..... تبدیل تصویر Index به Gray.
- ۱۲۴..... تبدیل ماتریس به تصویر gray.
- ۱۲۵..... نمایش دادن تصاویر در متلب.
- ۱۲۵..... نمایش دادن تصاویر در پنجره‌های مجزا.
- ۱۲۶..... نمایش دادن تصاویر در یک پنجره.
- ۱۲۹..... ذخیره کردن تصاویر.
- ۱۲۹..... تبدیل کردن نوع تصاویر.
- ۱۳۰..... تبدیل کردن نوع تصویر به Uint8.
- ۱۳۰..... تبدیل کردن نوع تصویر به Uint16.
- ۱۳۰..... تبدیل کردن نوع تصویر به Double.
- ۱۳۱..... شناسایی تصاویر.
- ۱۳۲..... تغییر دادن اندازه تصاویر.
- ۱۳۷..... چرخاندن تصاویر.
- ۱۳۹..... گزینه کردن تصویر.
- ۱۴۲..... چیدن قسمتی از تصویر.

۱۴۲.....	چیدن قسمتی از تصویر با استفاده از موس
۱۴۴.....	چیدن قسمتی از تصویر با استفاده تعیین مختصات
۱۴۶.....	تشخیص رنگ پیکسل
۱۴۷.....	جمع کردن دو تصویر
۱۴۹.....	تفریق کردن دو تصویر

فصل ۶: اعمال فیلتر بر روی تصاویر دیجیتال..... ۱۵۳

۱۵۴.....	مقدمه
۱۵۴.....	همسایگی پیکسل ها
۱۵۴.....	همسایگی چهارتایی
۱۵۴.....	همسایگی هشت تایی
۱۵۵.....	فیلترگذاری
۱۵۶.....	فیلتر میانگین
۱۶۲.....	فیلتر لبه
۱۶۶.....	ایجاد فیلتر با تابع fspecial
۱۶۷.....	فیلتر میانگین
۱۶۹.....	ایجاد کردن فیلتر دایره ای
۱۷۱.....	ایجاد کردن فیلتر گاوسی
۱۷۳.....	ایجاد کردن فیلتر لاپلاس
۱۷۴.....	ایجاد کردن فیلتر Log
۱۷۶.....	ایجاد کردن فیلتر حرکت
۱۷۸.....	ایجاد کردن فیلتر Prewitt
۱۸۰.....	ایجاد کردن فیلتر سوبل
۱۸۱.....	ایجاد کردن فیلتر Unsharp

فصل ۷: دست کاری و بهبود تصاویر..... ۱۸۵

۱۸۶	 مقدمه
۱۸۶	 هیستوگرام
۱۸۹	 انجام اعمال ریاضی بر روی تصاویر
۱۸۹	 افزایش دادن مقدار آرایه‌های ماتریس تصویر
۱۹۱	 کاهش دادن مقدار آرایه‌های ماتریس تصویر
۱۹۲	 ضرب کردن مقدار آرایه‌های ماتریس تصویر
۱۹۳	 تقسیم کردن مقدار آرایه‌های ماتریس تصویر
۱۹۶	 نگاتیو کردن تصویر باینری
۱۹۷	 نگاتیو کردن تصویر خاکستری
۱۹۹	 مکمل کردن مقدار آرایه‌های ماتریس تصویر
۲۰۲	 تنظیم کردن خودکار شدت روشنایی تصویر
۲۰۲	 تنظیم خودکار شدت روشنایی تصاویر
۲۰۳	 تنظیم خودکار شدت روشنایی تصاویر RGB
۲۰۴	 بهینه کردن شدت نور تصاویر با استفاده از هیستوگرام
۲۰۵	 اشباع کردن رنگ

فصل ۸: بررسی و حذف نویز ۲۰۷

۲۰۸	 مقدمه
۲۰۸	 ایجاد نویز در تصویر
۲۰۸	 نویز گاوسی
۲۰۹	 نویز قفل و نمک
۲۱۰	 Speckle
۲۱۱	 حذف کردن نویز
۲۱۱	 حذف کردن نویز تصاویر با استفاده از روش میانه (median)
۲۱۴	 حذف کردن نویز تصاویر با استفاده از روش میانگین (Average)
۲۱۴	 حذف کردن نویز تصاویر رنگی

حذف کردن نویز تصاویر به روش وینر ۲۱۶

فصل ۹: استخراج اشیاء ۲۲۱

مقدمه ۲۲۲

انتخاب ناحیه‌ای از تصویر برای انجام عملیات ۲۲۲

انتخاب ناحیه‌ای از تصویر با استفاده از موس ۲۲۲

انتخاب ناحیه‌ای از تصویر با استفاده از تعیین مختصات ۲۲۴

اجرای فیلتر بر روی ناحیه انتخاب شده از تصویر ۲۲۴

حذف کردن ناحیه‌ای از تصویر ۲۲۷

لبه (Edge) ۲۲۹

روش sobel ۲۲۹

روش prewitt ۲۳۲

روش roberts ۲۳۳

روش log ۲۳۵

روش zerocross ۲۳۵

روش canny ۲۳۷

استخراج اشیاء مبتنی بر رنگ ۲۳۸

توابع مخصوص جدا کردن اشیاء در تصاویر باینری ۲۴۰

جدا کردن چند شیء در تصویر باینری ۲۴۱

مساحت اشیاء در تصویر باینری ۲۴۲

پر کردن حفره‌های اشیاء در تصویر باینری ۲۴۳

روش اول استفاده از تابع imfill ۲۴۳

روش دوم استفاده از تابع imfill ۲۴۵

روش سوم استفاده از تابع imfill ۲۴۷

تبدیل تصاویر باینری به ماتریس برچسب ۲۴۸

دستورات استفاده از ماتریس برچسب ۲۵۰

۲۵۰.....	به دست آوردن تعداد اشیاء تصویر
۲۵۲.....	اختصاص دادن رنگ به اشیاء تصویر
۲۵۲.....	رنگ‌های RGB
۲۵۶.....	به دست آوردن اطلاعات از اشیاء
۲۵۶.....	خصوصیت Area
۲۵۸.....	خصوصیت BoundingBox
۲۶۰.....	خصوصیت Centroid
۲۶۱.....	خصوصیت ConvexHull
۲۶۲.....	خصوصیت ConvexImage
۲۶۳.....	خصوصیت ConvexArea
۲۶۴.....	خصوصیت Eccentricity
۲۶۵.....	خصوصیت Extrema
۲۶۶.....	خصوصیت FilledImage
۲۶۸.....	خصوصیت MajorAxisLength
۲۶۸.....	خصوصیت MinorAxisLength
۲۶۹.....	خصوصیت Orientation
۲۷۰.....	خصوصیت PixelIdxList
۲۷۱.....	خصوصیت Solidity
۲۷۲.....	خصوصیت All

فصل ۱۰: عملگرهای مورفولوژی (Morphology) ۲۷۵

۲۷۶.....	مقدمه
۲۷۶.....	سازه
۲۷۷.....	تبدیل ماتریس دلخواه به سازه
۲۷۸.....	ایجاد کردن سازه به شکل لوزی
۲۷۹.....	ایجاد کردن سازه به شکل دایره
۲۸۰.....	ایجاد کردن سازه به شکل خط

۲۸۱.....	ایجاد کردن سازه هشت گوشه
۲۸۲.....	ایجاد کردن سازه به شکل خط و با تعیین فواصل دلخواه
۲۸۲.....	ایجاد کردن سازه به شکل مستطیل
۲۸۳.....	ایجاد کردن سازه به شکل مربع
۲۸۴.....	عملگرهای مورفولوژی
۲۸۵.....	عملگر Fit
۲۸۵.....	عملگر Hit
۲۸۶.....	عملگر Miss
۲۸۷.....	عملگر Erosion
۲۹۳.....	عملگر Dilation
۲۹۸.....	عملگر opening
۳۰۰.....	عملگر closing

فصل ۱۱: مدل های رنگی ۳۰۵

۳۰۶.....	مقدمه
۳۰۶.....	ماهیت نور
۳۰۸.....	سیستم افزایشی
۳۰۹.....	سیستم کاهشی
۳۱۱.....	مدل های رنگی پر کاربرد
۳۱۱.....	مدل رنگی RGB
۳۱۵.....	مدل Gray
۳۱۶.....	مدل رنگی CMY و CMYK
۳۱۷.....	مدل رنگی HSI
۳۲۱.....	مدل رنگی NTSC
۳۲۲.....	مدل رنگی YCbCr

فصل ۱۲: توابع نرم افزار MATLAB ۳۲۳

۳۲۴.....	مقدمه
۳۲۴.....	توابع ریاضی
۳۲۴.....	تابع جمع (sum)
۳۲۵.....	تابع مجموع هر درایه با درایه قبل (cumsum)
۳۲۵.....	تابع تشخیص تساوی ماتریس‌ها (isequal)
۳۲۶.....	تابع بیش‌ترین (max)
۳۲۷.....	تابع کم‌ترین (min)
۳۲۹.....	تابع میانگین (mean)
۳۳۰.....	تابع میانه (median)
۳۳۰.....	تابع فاکتوریل (factorial)
۳۳۱.....	تابع دترمینان (det)
۳۳۱.....	تابع قطر اصلی (diag)
۳۳۱.....	تابع مجموع عناصر قطر اصلی (trace)
۳۳۲.....	توابع گرد کردن عناصر ماتریس
۳۳۲.....	تابع گرد کردن به سمت صفر (fix)
۳۳۲.....	تابع گرد کردن به سمت پایین (floor)
۳۳۳.....	تابع گرد کردن به سمت بالا (ceil)
۳۳۳.....	توابع محاسبه باقی‌مانده تقسیم
۳۳۳.....	تابع محاسبه باقی‌مانده تقسیم دو عنصر دلخواه (mod)
۳۳۴.....	تابع باقی‌مانده تقسیم ماتریس‌ها به صورت نظیر به نظیر (rem)
۳۳۵.....	مرتب کردن عناصر ماتریس
۳۳۵.....	مرتب کردن عناصر غیر تکراری ماتریس به طور صعودی
۳۳۵.....	تابع مرتب‌سازی (sort)
۳۳۶.....	تابع جستجو در آرایه (find)
۳۳۸.....	توابع مربوط به درایه‌های صفر ماتریس
۳۳۸.....	به دست آوردن تعداد درایه‌های غیر صفر ماتریس

۳۳۹.....	به دست آوردن اندیس درایه‌های غیر صفر ماتریس
۳۳۹.....	به دست آوردن درایه‌های غیر صفر ماتریس
۳۴۰.....	تشخیص تهی بودن ماتریس
۳۴۰.....	تشخیص عضویت درایه‌های یک ماتریس در ماتریس دیگر
۳۴۱.....	تابع جذر (sqrt)
۳۴۱.....	تابع قدر مطلق (abs)
۳۴۱.....	تابع نمایی (exp)
۳۴۱.....	تابع لگاریتم (log)
۳۴۲.....	تابع تشکیل عدد مختلط (complex)
۳۴۲.....	توابع مثلثاتی
۳۴۲.....	تابع رسم بردار (plot)
۳۴۴.....	ترسیم ساده نمودار
۳۴۵.....	ترسیم نمودار پنج ضلعی
۳۴۵.....	ترسیم نمودار خطی
۳۴۶.....	ترسیم نمودار میله‌ای
۳۴۷.....	رسم نمودار میله‌ای ۳ بعدی
۳۴۸.....	رسم نمودار دایره‌ای
۳۴۹.....	رسم نمودار دایره‌ای ۳ بعدی
۳۵۰.....	تبدیل به دقت مضاعف (double)
۳۵۰.....	توابع تبدیل مینا
۳۵۱.....	تابع تبدیل اعداد مبنای دو به مبنای ده‌دهی (bin2dec)
۳۵۱.....	تابع تبدیل اعداد مبنای ده به مبنای دودویی (dec2bin)
۳۵۱.....	تابع تبدیل اعداد مبنای ده به مبنای شانزدهی (dec2hex)
۳۵۲.....	تابع تبدیل اعداد مبنای شانزده به مبنای ده‌دهی (hex2dec)
۳۵۲.....	تابع تبدیل مقادیر رشته‌ای به عدد (str2num)
۳۵۳.....	تابع تبدیل مقادیر عددی به رشته‌ای (num2str)
۳۵۳.....	تابع تبدیل مقادیر عددی صحیح به رشته‌ای (int2str)

۳۵۴.....	تابع تبدیل مقادیر اسکی به کاراکتر (char)
۳۵۴.....	تابع چسبانیدن رشته‌ها به یکدیگر (strcat)
۳۵۴.....	تابع تأخیر (pause)

فصل ۱۳: رابط گرافیک کاربری (GUI) ۳۵۷

۳۵۸.....	مقدمه
۳۵۸.....	رابط گرافیک کاربری (GUI)
۳۵۹.....	ایجاد کردن برنامه GUI
۳۶۰.....	اجرا و ذخیره کردن برنامه
۳۶۰.....	باز کردن برنامه
۳۶۱.....	تغییر اندازه دادن محیط برنامه
۳۶۲.....	کنترل‌ها در GUI
۳۶۳.....	کنترل Push Button
۳۶۴.....	کنترل Toggle Button
۳۶۵.....	کنترل Radio Button
۳۶۵.....	کنترل Static Text
۳۶۶.....	کنترل Edit Text
۳۶۶.....	کنترل List Box
۳۶۷.....	کنترل Check Box
۳۶۸.....	کنترل Slider
۳۶۸.....	کنترل Pop-up Menu
۳۶۹.....	کنترل Panel
۳۷۰.....	کنترل Button Group
۳۷۱.....	مرتب‌سازی کنترل‌ها
۳۷۲.....	خصوصیات کنترل‌ها
۳۷۲.....	خصوصیات Figure (صفحه کاری)

۳۷۴.....	PushButton خصوصیات
۳۷۴.....	کد نویسی برنامه
۳۷۵.....	Dialog Boxes (جعبه های محاوره ای)
۳۷۶.....	dialog
۳۷۶.....	errorDlg
۳۷۶.....	helpdlg
۳۷۷.....	inputdlg
۳۷۷.....	uigetfile
۳۷۸.....	uiputfile
۳۷۸.....	printdlg
۳۷۸.....	uisetcolor
۳۷۸.....	نوشتن برنامه در GUI
۳۷۸.....	برنامه ۱
۳۷۹.....	برنامه ۲
۳۸۱.....	برنامه ۳
۳۸۲.....	برنامه ۴
۳۹۱.....	برنامه ۵

۳۹۹..... توابع:

۴۰۵..... لغت نامه: