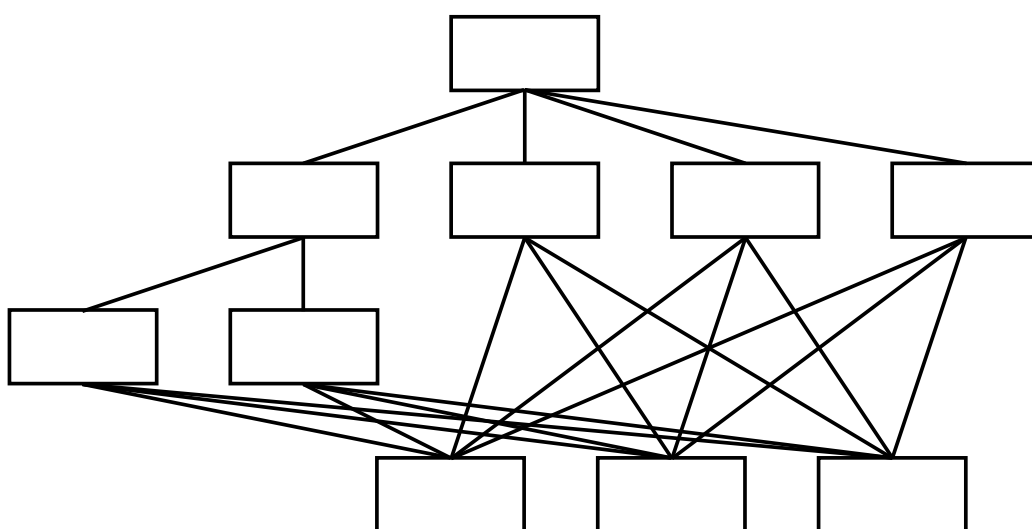


راهنمای به‌کارگیری افزونه ترسیم ساده

Simple Draw
Version 1.1



علیرضا ناصر صدرآبادی
عضو هیات علمی دانشگاه یزد

دیماه ۱۳۹۹

پیش‌گفتار

آن‌چه که پیش‌رو دارید راهنمای بکارگیری افزونه‌ای است که به شما کمک می‌کند تا بتوانید شکل‌هائی را در محیط نرم‌افزار مایکروسافت ورد ترسیم کنید که به اندازه دلخواه دقیق و مناسب برای چاپ کتاب، مقاله و پایان‌نامه باشد. این ایده که شکل‌هائی که در محیط نرم‌افزار ورد ترسیم می‌شوند از ظرافت کافی برخوردار باشند، مدت‌های مدیدی مورد توجه نگارنده قرار گرفته بود. کار کدنویسی برای این که همگان بتوانند از امکانات گسترده ترسیم شکل در محیط این نرم‌افزار به سادگی استفاده کنند از قبل از شیوع بیماری کرونا آغاز شد و به کندی پیش می‌رفت. با شیوع این بیماری و توسعه چشم‌گیر آموزش‌های آنلاین و نیاز گسترده به در دسترس بودن چنین ابزاری باعث شد تا به این کار سرعت بخشیده و نهایتاً در آذرماه ۱۳۹۹ کار در ایستگاه اول به سرانجام برسد. سعی شده است کدنویسی به گونه‌ای باشد که استفاده از این افزونه به ساده‌ترین شکل ممکن امکان‌پذیر باشد و شکل‌های متنوعی از نیازهای ترسیمی را دربر بگیرد. رابط گرافیکی کاربرپسند باعث می‌شود کاربران به سرعت با محیط این افزونه ارتباط موثر برقرار کنند و بتوانند ایده‌های خود را در ترسیم دقیق شکل عملی کنند. در کنار مدنظر قرار دادن این موضوع که نباید کاربران عادی با پیچیدگی‌های ترسیم دقیق شکل‌ها مواجه شوند، نیم‌نگاهی نیز به توانمندسازی کاربران عادی وجود داشت. برای این منظور امکانات پیشرفته‌ای نیز در ساختار افزونه تعبیه شده است تا در صورت علاقمندی بتوانند در مسیری سهل و جذاب توانائی‌های خود در کار ترسیم شکل‌ها را توسعه دهند. با این همه همانند هر کار مشابه دیگری این کار نیز خالی از نقص و ایراد و ایده‌های از قلم افتاده نخواهد بود. لذا از کاربران گرامی تقاضا می‌شود ایده‌ها و نقطه نظرات خود را با اینجانب در میان بگذارند.

علیرضا ناصر صدرآبادی

عضو هیات علمی دانشگاه یزد

فهرست

مقدمه	۱
نصب و راه‌اندازی	۱
پیش از شروع باید بدانید	۳
تنظیمات اساسی	۶
تنظیمات عمومی	۶
دامنه مقادیر در محور افقی و محور عمودی	۶
مقیاس محور افقی و محور عمودی	۷
ضخامت پیش‌فرض خطوط	۸
فونت پیش‌فرض	۹
تنظیمات ترسیم دستگاه مختصات	۹
ترسیم محورها	۹
برچسب محورها	۱۰
تعداد ارقام اعشار در برچسب‌های محورها	۱۰
کارکتر تفکیک بخش صحیح و اعشاری	۱۱
ترسیم دستگاه مختصات	۱۴
شکل‌های اصلی	۱۶
خط	۱۶
آکولاد	۱۶
چهارضلعی	۱۷
دایره و بیضی	۱۸
چندضلعی منتظم	۱۹
چند خطی	۱۹
انواع کمان	۲۲
ترسیم منحنی و سطح بین دو منحنی	۲۶
رسم منحنی با روش نقطه‌گذاری	۲۶
استفاده از اکسل برای ساخت فایل نقطه‌یابی	۲۸
ترسیم فایل نقطه‌یابی	۳۱

۳۲.....	رسم منحنی‌های آزاد.....
۳۳.....	رسم سطح بین دو منحنی با روش نقطه‌گذاری.....
۳۵.....	رسم منحنی با روش تعریف تابع.....
۳۵.....	فعال کردن محیط کدنویسی.....
۳۷.....	کدنویسی برای تعریف توابع.....
۴۱.....	به کارگیری توابع.....
۴۱.....	رسم منحنی به کمک توابع.....
۴۴.....	رسم سطح بین دو منحنی با استفاده از تابع.....
۴۷.....	اضافه کردن متن.....
۵۰.....	قالب‌بندی.....
۵۰.....	قالب‌بندی خط.....
۵۱.....	قالب‌بندی نقاط شروع و پایان خط.....
۵۲.....	قالب‌بندی شکل.....
۵۲.....	پر کردن بخش داخلی.....
۵۳.....	شفافیت شکل.....
۵۳.....	چرخش شکل.....
۵۵.....	اقدامات سراسری.....
۵۵.....	یکپارچه‌سازی.....
۵۶.....	لغو یکپارچه‌سازی.....
۵۶.....	حذف کامل.....
۵۸.....	کارکردهای پیشرفته.....
۶۳.....	پیوست ۱.....
۶۳.....	متدهای ترسیم.....
۶۳.....	متدهای قالب‌بندی.....
۶۴.....	متدهای تنظیمات اساسی.....
۶۴.....	متدهای اقدامات سراسری.....

مقدمه

یکی از محدودیت‌هایی که کاربران نرم‌افزار مایکروسافت ورد با آن مواجه هستند، ترسیم دقیق شکل‌ها در اسناد تهیه شده توسط این نرم‌افزار است. البته این نرم‌افزار مجموعه‌ای بسیار قوی از امکانات ترسیم شکل را در خود دارد اما به‌کارگیری این توانمندی‌ها برای افراد مبتدی یا افرادی که کاربران عادی این نرم‌افزار محسوب می‌شوند و آشنائی چندانی با مفاهیم برنامه‌نویسی ندارند، به‌سادگی امکان‌پذیر نیست. افزونه ترسیم ساده (Simple Draw) ابزاری بسیار ساده و کاربرپسند است که امکان ترسیم دقیق شکل‌ها در محیط این نرم‌افزار را به کاربران می‌دهد. رابط گرافیکی این ابزار باعث می‌شود کاربران بدون نیاز به مواجه شدن با پیچیدگی‌های مربوط به ترسیم شکل‌ها، آن را به‌سادگی به کار گیرند. این راهنما به معرفی امکانات، کارکردها و چگونگی استفاده از این افزونه اختصاص دارد.

نصب و راه‌اندازی

این افزونه که به‌صورت قالب حاوی ماکروهای زبان ویژوال بیسیک (Template) منتشر شده است را می‌توانید از کانال تلگرامی این افزونه یا از صفحه گیت‌هاب افزونه دانلود نمایید و با یکی از روش‌هایی که ذکر می‌شود نصب کنید.

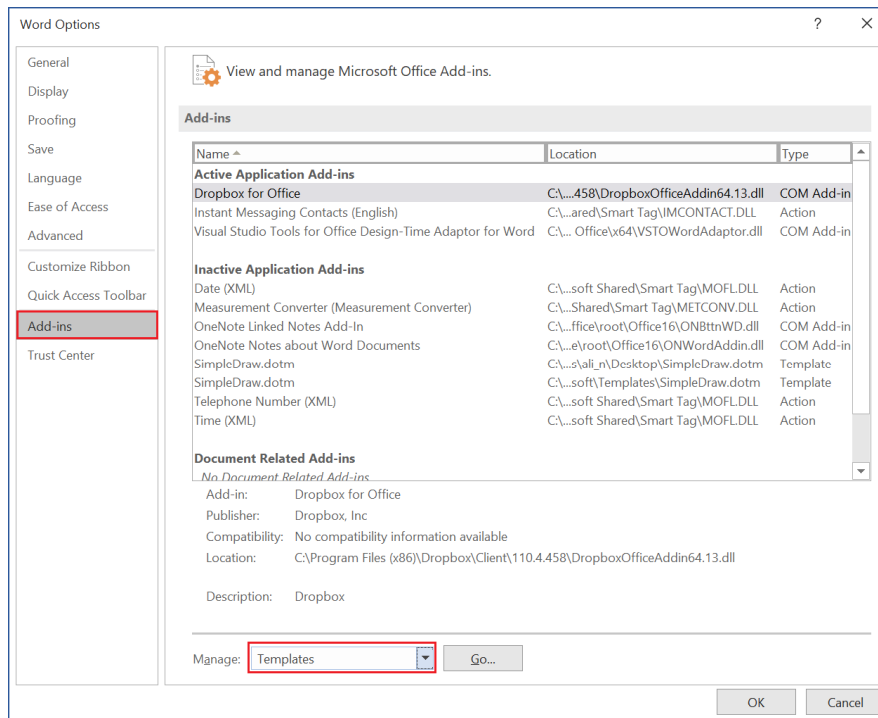
کانال تلگرام: @SimpleDrawAddin

صفحه گیت‌هاب: <https://github.com/AlirezaNaser/SimpleDraw-Add-in>

روش اول: کافی است فایل را باز کنید. با این کار یک سند جدید باز می‌شود و امکانات افزونه به نوار ریبون اضافه می‌گردد.
روش دوم: فایل را در مسیر زیر از کامپیوتر خود کپی کنید. بخشی که در این مسیر با عنوان نام کامپیوتر شما مشخص شده است به‌عنوانی که شما برای کامپیوتر خود انتخاب کرده‌اید اشاره دارد. اگر از این روش استفاده کنید افزونه همواره در منوهای برنامه در دسترس خواهد بود.

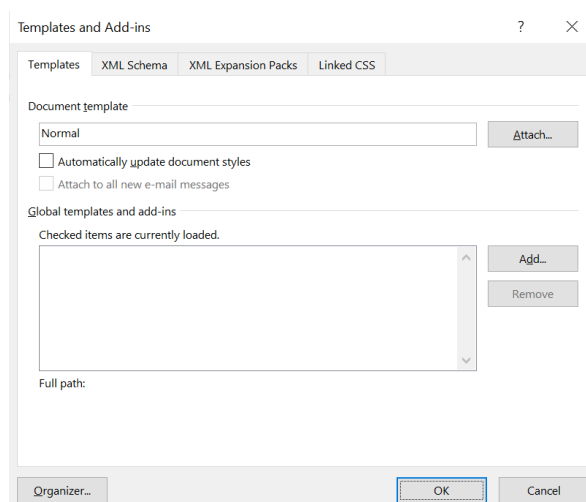
C:\Users\[نام کامپیوتر شما]\AppData\Roaming\Microsoft\Word\STARTUP

روش سوم: فایل را در یک پوشه از کامپیوتر خود ذخیره کنید و با مراجعه به بخش مدیریت افزونه‌ها، آن را فعال کنید. برای این منظور به بخش تنظیمات نرم‌افزار ورد بروید. یعنی از مسیر File → Options به بخش تنظیمات برنامه بروید (در نسخه ۲۰۰۷ بجای گزینه File روی آیکون ویندوز در بالای پنجره سمت چپ کلیک کنید و از آنجا گزینه Word Options را انتخاب کنید). در پنجره‌ای که باز می‌شود از فهرست سمت چپ گزینه Add-ins را انتخاب کنید و در سمت راست همین پنجره نوع افزونه را Template انتخاب نمایید (به تصویر ۱ نگاه کنید) و سپس کلید Go را بزنید.



تصویر ۱

در پنجره نشان داده شده در تصویر ۲ با کلید Add به مسیر ذخیره‌سازی افزونه بروید و آن را انتخاب کنید تا به لیست افزونه‌های فعال اضافه شود. اگر قصد غیرفعال کردن افزونه را دارید از همین مسیر و کلید Remove استفاده کنید. در صورتی که افزونه را با این روش نصب کنید، باید هر مرتبه پس از ورود به برنامه، افزونه را دوباره فعال کنید.



تصویر ۲

با فعال کردن افزونه یک ریون جدید به مجموعه ریون های برنامه با نام Simple Draw اضافه می شود که گروه ها و امکانات آن را در تصویر ۳ مشاهده می کنید.



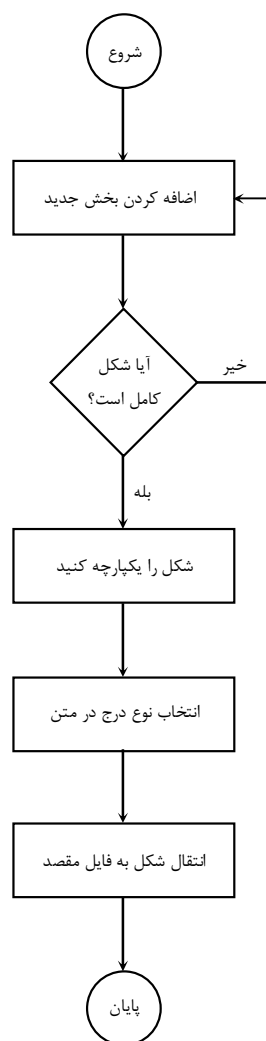
تصویر ۳

در ادامه این راهنما با ابزارهای جانمایی شده در هر یک از گروه های این افزونه آشنا خواهید شد اما پیش از آن باید با مجموعه ای از نکات اساسی که در ترسیم شکل ها باید مدنظر قرار دهید، آشنا شوید.

پیش از شروع باید بدانید

برای ترسیم یک شکل باید اجزای آن را مرحله به مرحله ترسیم نموده و سپس با یکپارچه سازی اجزا، آن را به یک شکل واحد تبدیل نمایید. با توجه به نحوه یکپارچه سازی که کلیه اشیاء موجود در یک سند را به یکدیگر متصل می کند، باید شکل های مورد نیاز خود را در یک فایل مستقل از سند اصلی ترسیم کنید و سپس آن را به فایل اصلی (مثل یک کتاب یا مقاله) منتقل کنید. مراحل ترسیم یک شکل در روندنمای صفحه بعد) نمایش داده شده است.

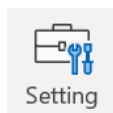
شکل هایی که توسط این افزونه رسم می شوند سیاه و سفید هستند. چنانچه قصد دارید از شکل های رنگی استفاده کنید می توانید امکانات گسترده تغییر قالب نرم افزار ورد را به کار ببرید و هیچ گونه محدودیتی برای تغییر قالب و فرمت شکل ها وجود ندارد. از این ابزار می توان به دو روش مبتدی و حرفه ای استفاده کرد. در روش ساده می توانید شکل های مورد نظر خود را با کمک گزینه ها و کلیدهای متنوعی که تدارک دیده شده است، ترسیم کنید اما با امکانات پیشرفته تر می توانید این افزونه را با اثربخشی بیشتری به کار بگیرید. نحوه استفاده از امکانات پیشرفته نیز به سرعت قابل فراگیری است.



شکل ۱

تنظیمات اساسی

Setting



تنظیمات اساسی

در پنجره تنظیمات اساسی قادر به تعیین مشخصات زیربنائی محیط ترسیم شکل هستید که در این بخش به آن‌ها پرداخته خواهد شد. این تنظیمات در دو کادر اصلی یعنی تنظیمات عمومی و تنظیمات مربوط به ترسیم دستگاه مختصات جانمایی شده‌اند. تنظیمات عمومی روی کلیه امکاناتی که در افزونه تعبیه شده است تأثیرگذار هستند اما تنظیمات دستگاه مختصات در زمان ترسیم صفحه مختصات مدنظر قرار می‌گیرند(البته ممکن است شکلی که شما ترسیم می‌کنید اصلاً نیازی به ترسیم صفحه مختصات نداشته باشد).

تنظیمات عمومی

در مجموعه تنظیمات عمومی یکی از مهم‌ترین مواردی که باید توسط کاربر تعیین شود مربوط به دامنه تغییرات یا دامنه مقادیر محورهای مختصات است. ابتدا به نحوه تنظیمات این بخش اشاره می‌شود.

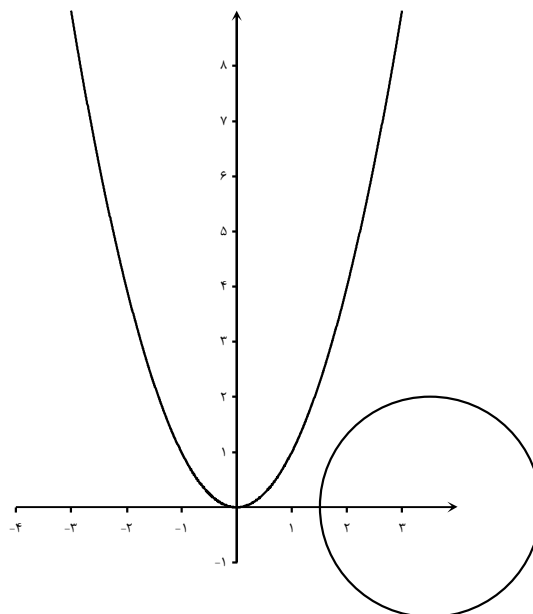
دامنه مقادیر در محور افقی و محور عمودی

دامنه تغییرات محور افقی (X) محور عمودی (Y) را می‌توان در کادر نمایش داده شده در تصویر ۴ تنظیم نمود. لبه سمت چپ صفحه کاغذ متناظر با حداقل مقدار محور افقی و لبه بالای کاغذ متناظر با حداکثر محور عمودی در نظر گرفته می‌شود. توجه داشته باشید که این مقادیر محدودکننده محدوده‌ای که شما قادر به ترسیم شکل در آن هستید، نیستند. شما می‌توانید خارج از این محدوده نیز اجزایی را به شکل اضافه کنید. از این مقادیر صرفاً برای تعریف کلی سیستم مختصات استفاده خواهد شد.

Coordinate System Range	
X min	0
X max	10
Y min	0
Y max	10

تصویر ۴

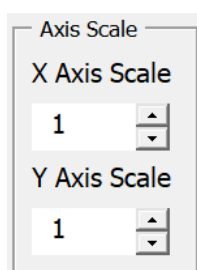
یکی از کاربردهای این مقادیر ترسیم صفحه مختصات است. در صورتی که به ترسیم خودکار محورهای مختصات احتیاج داشته باشید، دستگاه مختصات فقط در همین محدوده ترسیم خواهد شد. به شکل زیر نگاه کنید. در این شکل محورهای مختصات در محدوده تعریف شده توسط کاربر ترسیم شده‌اند اما دایره روی این شکل خارج از محدوده قرار گرفته است.



شکل ۲

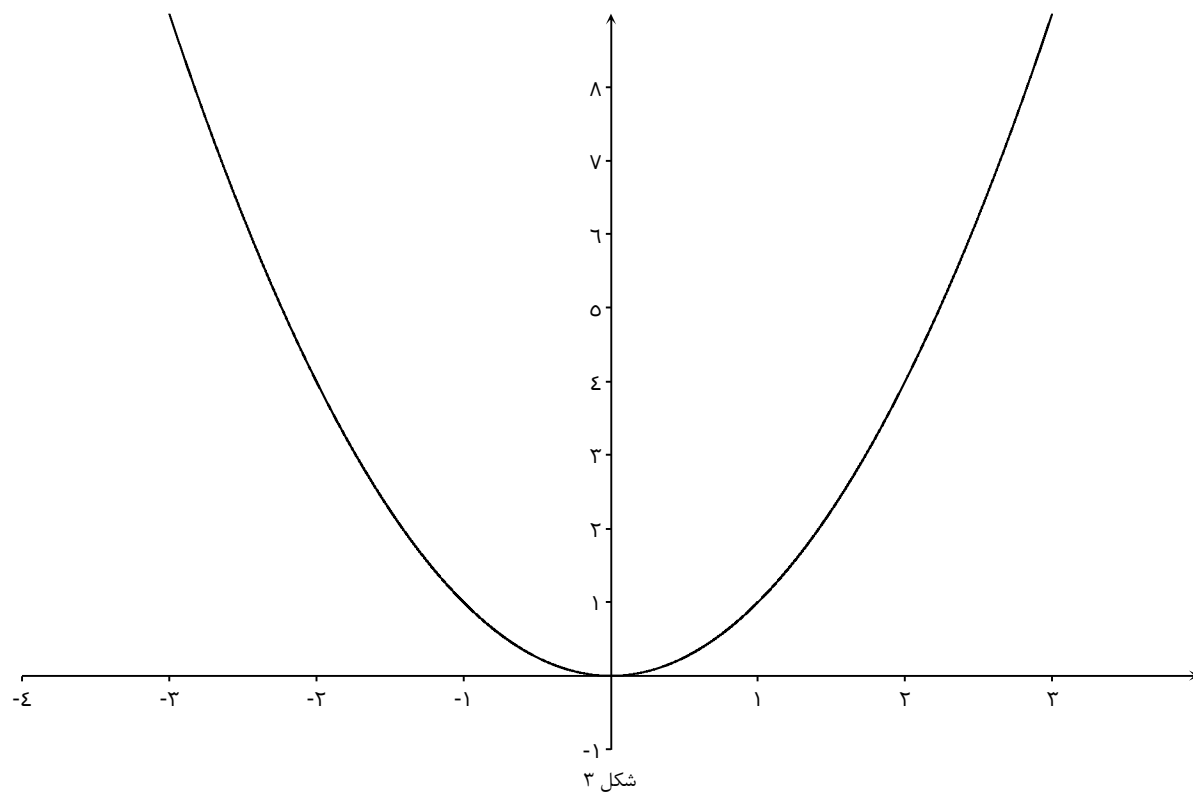
مقیاس محور افقی و محور عمودی

از مقیاس‌های مربوط به محورهای مختصات برای تنظیم بزرگ‌نمایی یا کوچک‌نمایی شکل‌ها استفاده کنید. کادر مقیاس محورها که در تصویر ۵ نمایش داده شده است برای همین منظور به کار می‌رود.



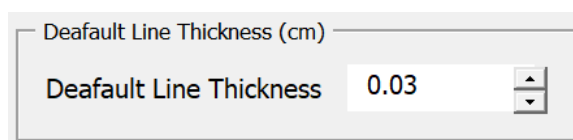
تصویر ۵

مقیاس هر محور مشخص می‌کند که در راستای هر محور هر چند سانتی‌متر معادل با یک واحد در نظر گرفته شود. اگر این مقیاس برابر با ۱ باشد هر یک سانتی‌متر معادل با یک واحد در نظر گرفته می‌شود (مقیاس واقعی). مقادیر بزرگ‌تر از یک باعث بزرگ‌نمایی و مقادیر کوچک‌تر از یک باعث کوچک شدن مقیاس ترسیم شکل می‌شوند. در شکل زیر مقیاس محور افقی برابر با ۲ و مقیاس محور عمودی برابر با ۱ در نظر گرفته شده است. منحنی این شکل را با منحنی شکل ۳ مقایسه کنید.



ضخامت پیش فرض خطوط

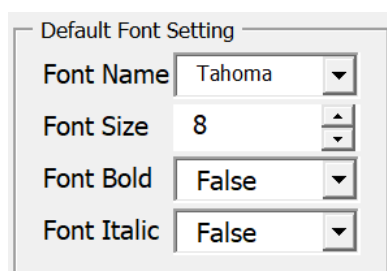
خطوط ترسیم شده توسط این افزونه دارای ضخامت پیش فرضی هستند که می توان در این بخش آن را تنظیم نمود. این ضخامت برحسب واحد سانتی متر بیان می شود. هر خطی توسط افزونه رسم شود دارای این ضخامت خواهد بود. البته کاربر قادر است با مراجعه به بخش قالب بندی خط، این ضخامت را تغییر دهد. نحوه قالب بندی خط (Line Format) در بخش های آتی معرفی شده است. کادر نمایش داده شده در تصویر ۶ را نگاه کنید.



تصویر ۶

فونت پیش فرض

در کادر فونت پیش فرض (تصویر ۷) می توان فونت پیش فرض و ویژگی های آن مثل اندازه فونت و وضعیت پررنگ یا مایل بودن آن را تعیین می شود. در زمان اضافه کردن متن به شکل از این فونت و ویژگی های آن استفاده می شود. به ویژه در زمان ترسیم خودکار محورهای مختصات از این فونت برای برچسب های محورهای مختصات استفاده می شود. در سایر موارد کاربر می تواند در زمان اضافه کردن متن به شکل، فونت مورد استفاده و مشخصات آن را تغییر دهد.



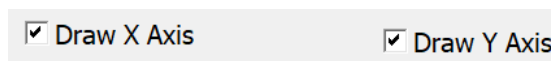
تصویر ۷

تنظیمات ترسیم دستگاه مختصات

یکی از امکانات تسهیل کننده این افزونه امکان ترسیم سیستم مختصات است. ترسیم سیستم دستگاه مختصات به صورت دستی می تواند بسیار زمان بر و احتمالاً نادقیق باشد. با استفاده از امکانات تعبیه شده در این برنامه می توانید سیستم دستگاه مختصات را به صورت خودکار ترسیم نمایید. ترسیم خودکار صفحه مختصات می تواند با انتخاب های متفاوتی همراه باشد.

ترسیم محورها

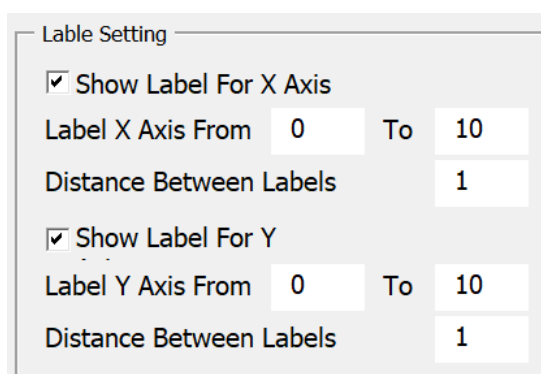
اولین امکانی که در بخش تنظیمات مربوط به ترسیم صفحه مختصات قرار داده شده است در شرایطی استفاده می شود که کاربر قصد داشته باشد فقط یکی از محورهای مختصات را ترسیم کند. اگر هر دو گزینه مربوط به ترسیم محورهای مختصات که در تصویر ۸ می بینید انتخاب شده باشند هر دو محور ترسیم می شود. برای تعیین ترسیم یا عدم ترسیم هر کدام از محورها، از انتخاب های نشان داده شده در شکل استفاده کنید. لازم به ذکر است که حداقل باید یکی از محورها برای ترسیم انتخاب شود. حذف همزمان هر دو محور امکان پذیر نیست.



تصویر ۸

برچسب محورها

محورهایی که ترسیم می‌شوند می‌توانند برچسب داشته باشند یا نداشته باشند. در صورت انتخاب نصب برچسب برای هر محور، کاربر می‌تواند تعیین کند که برچسب از کدام مقدار تا کدام مقدار باشد. همچنین کاربر می‌تواند فاصله بین هر دو برچسب متوالی را مشخص نماید. شایان ذکر است که فاصله بین دو برچسب متوالی نمی‌تواند کمتر از ۵ میلیمتر (روی کاغذ چاپ شده) باشد. در صورتی که کاربر فاصله را به نحوی تعریف کند که این قانون نقض شود، فاصله بین برچسب‌ها به صورت خودکار توسط افزونه اصلاح می‌شود.



Label Setting

☒ Show Label For X Axis

Label X Axis From 0 To 10

Distance Between Labels 1

☒ Show Label For Y

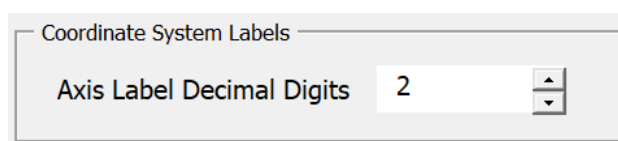
Label Y Axis From 0 To 10

Distance Between Labels 1

تصویر ۹

تعداد ارقام اعشار در برچسب‌های محورها

اگر برچسب محورها دارای بخش اعشاری باشد می‌توان تعداد ارقام اعشار را محدود نمود. مقدار پیش‌فرض برای تعداد ارقام اعشار برابر با ۲ تعریف شده است که توسط کاربر قابل تغییر است.



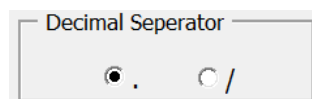
Coordinate System Labels

Axis Label Decimal Digits 2

تصویر ۱۰

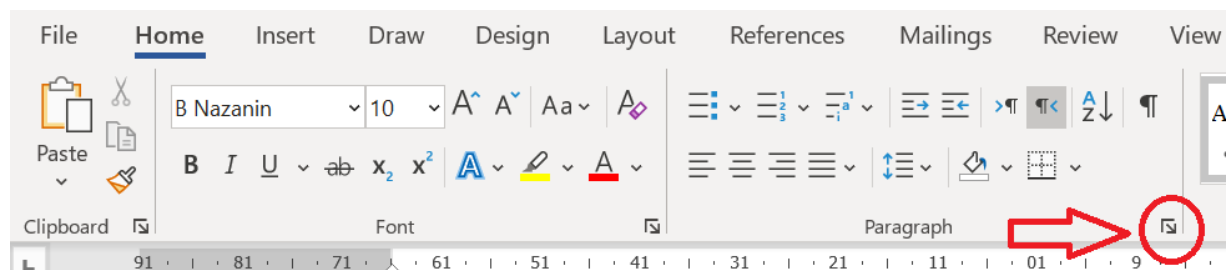
کارکتر تفکیک بخش صحیح و اعشاری

تفکیک بخش صحیح و اعشاری می‌تواند با نقطه (.) یا ممیز (/) صورت بگیرد. انتخاب جداکننده در همین پنجره انجام می‌شود. در صورتی که از برجسب فارسی استفاده می‌کنید و ممیز را مورد استفاده قرار می‌دهید دقت داشته باشید که باید تنظیمات پیش‌فرض جهت پاراگراف از چپ به راست باشد.



تصویر ۱۱

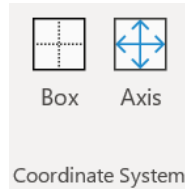
تنظیم جهت پیش‌فرض پاراگراف را در تنظیمات اصلی نرم‌افزار word می‌توانید انجام دهید. برای این منظور در سربرگ یا ریبون Home به گروه Paragraph بروید و کلید گسترش گروه را بزنید (به تصویر زیر نگاه کنید). در پنجره‌ای که باز می‌شود برای جهت پاراگراف گزینه Left-to-right را انتخاب کنید و سپس آن را با کلیک کردن روی کلید Set As Default به‌عنوان تنظیم پیش‌فرض پاراگراف انتخاب کنید.



تصویر ۱۲

دستگاه مختصات

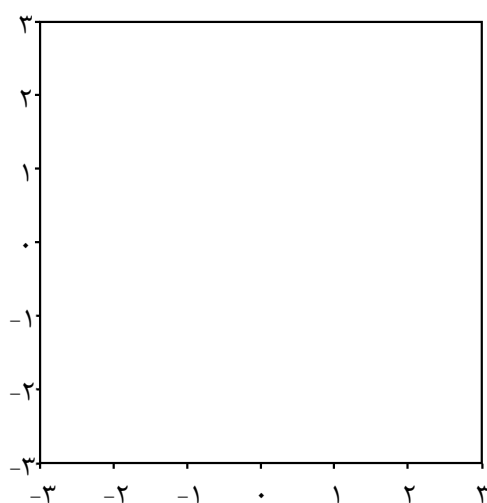
Coordinate System



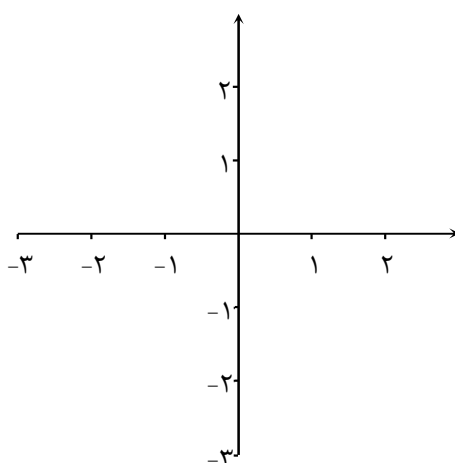
ترسیم دستگاه مختصات

در صورتی که به ترسیم دستگاه مختصات نیاز دارید می‌توانید آن را در قالب محورهای مختصات و یا کادر مختصات ترسیم کنید. تنظیمات مربوط به نحوه نمایش برچسب محورها را می‌توانید در بخش تنظیمات اساسی مشاهده کنید.

با کلید Box می‌توانید دستگاه مختصات را در قالب کادر (جعبه) مختصات ترسیم کنید (به شکل زیر نگاه کنید) و با کلید Axis می‌توانید دستگاه مختصات را در قالب محورهای مختصات ترسیم کنید (شکل ۵).



شکل ۴

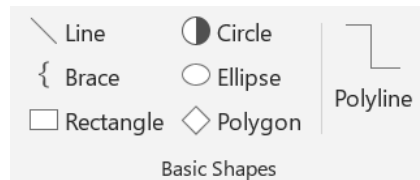


شکل ۵

شکل‌های اصلی

(خط - آکولاد - چهارضلعی - دایره - بیضی - چندضلعی منتظم - چند خطی)

Basic Shapes

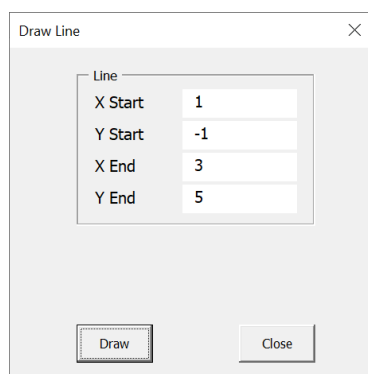


شکل‌های اصلی

مجموعه شکل‌های اساسی شامل طیف متنوعی از شکل‌های مثل خط، آکولاد، چهارضلعی، دایره، بیضی، چند ضلعی و چند خطی است. این مجموعه از شکل‌ها با قالبی ساده ترسیم می‌شوند که با استفاده از امکانات قالب بندی می‌توان آنها را تعدیل نمود.

خط

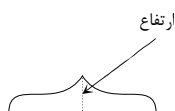
با انتخاب این گزینه می‌توانید یک خط بین نقطه شروع و پایان ترسیم کنید. تنظیمات نشان داده شده در تصویر زیر یک خط با اتصال نقاط $(-1, 1)$ و $(3, 5)$ ترسیم می‌کند. قالب این خط ساده خواهد بود که به کمک بخش قالب‌بندی خط (Line Format) می‌توان آن را به خط‌چین یا نقطه‌چین و نظایر آن تبدیل نمود. نحوه قالب‌بندی خط در بخش‌های آتی معرفی شده است.



تصویر ۱۴

آکولاد

یکی دیگر از اعضای شکل‌های اصلی، آکولادها هستند. هر آکولاد با مختصات نقطه شروع، مختصات نقطه پایان و ارتفاع تعریف می‌شود. منظور از ارتفاع، فاصله بین خط واصل نقطه شروع و نقطه پایان و دورترین نقطه آکولاد است. در شکل زیر ارتفاع آکولاد با خط‌چین نمایش داده شده است.



شکل ۶

اگر ارتفاع مثبت باشد آکولاد در بالای خط واصل قرار می‌گیرد (در سمت راست اگر آکولاد عمودی باشد) و اگر ارتفاع منفی باشد آکولاد در پائین خط واصل قرار می‌گیرد. به شکل زیر نگاه کنید. در این شکل دو آکولاد با ارتفاع‌های مثبت و منفی را می‌بینید.



شکل ۷

پنجره گفتگوی تنظیمات ترسیم آکولاد به ترتیب نمایش داده شده در تصویر ۱۵ است. مختصات نقطه شروع و پایان به ترتیب با (X Start,Y Start) و (X End,Y End) مشخص شده است. در آخرین قسمت پنجره نیز ارتفاع آکولاد وارد می‌شود.

Brace	
X Start	4
Y Start	0
X End	7
Y End	0

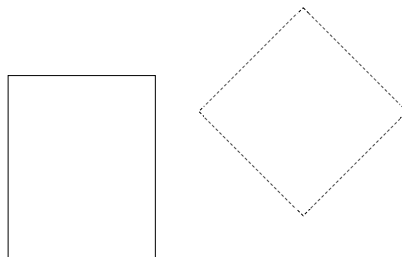
Height	
	-0.25

Draw Close

تصویر ۱۵

چهارضلعی

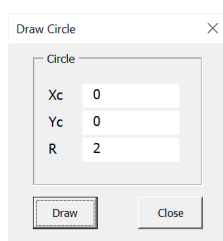
ترسیم هر چهارضلعی با مشخص بودن مختصات دو رأس مقابل امکان پذیر است. اگر مختصات دو رأسی که مشخص می‌شود، روی یک ضلع قرار گرفته باشد امکان ترسیم چهارضلعی نیست و برنامه عکس‌العملی نخواهد داشت. پنجره گفتگوی تنظیمات ترسیم چهارضلعی همانند ترسیم خط است. توجه داشته باشید که با قالب‌بندی شکل (Format Shape) می‌توانید زاویه قرارگرفتن چهارضلعی را تغییر دهید. در شکل زیر نمونه‌ای از قالب‌بندی با تغییر زاویه و تغییر نوع خط را در کنار یک چهارضلعی با قالب‌بندی پیش فرض را می‌بینید.



شکل ۸

دایره و بیضی

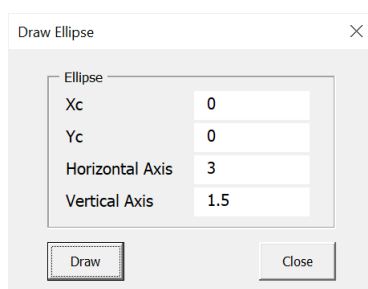
برای ترسیم دایره کافی است مختصات مرکز دایره یعنی (X_c, Y_c) و شعاع دایره مشخص شود. برای ترسیم بیضی نیز باید مرکز بیضی، طول قطر افقی و طول قطر عمودی مشخص شود. بدیهی است که اگر طول قطرهای بیضی برابر باشد، به دایره تبدیل خواهد شد. پنجره گفتگوی تنظیمات ترسیم دایره و بیضی به ترتیب در تصویر ۱۶ و تصویر ۱۷ نمایش داده شده است.



Circle	
Xc	0
Yc	0
R	2

Draw Close

تصویر ۱۶



Ellipse	
Xc	0
Yc	0
Horizontal Axis	3
Vertical Axis	1.5

Draw Close

تصویر ۱۷

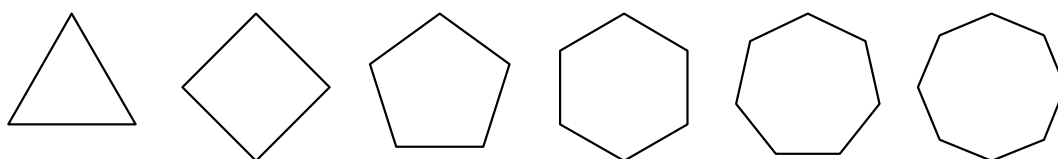
چندضلعی منتظم

برای ترسیم یک چندضلعی منتظم باید مختصات مرکز چندضلعی، مختصات یکی از رأس‌های چندضلعی و تعداد اضلاع آن را مشخص نمود. این رأس می‌تواند به صورت اختیاری انتخاب شود. پنجره گفتگوی تنظیمات ترسیم چندضلعی منتظم در تصویر زیر نمایش داده شده است. نمونه‌ای از چندضلعی‌های منتظم را در شکل ۹ مشاهده می‌کنید.

Polygon	
Xc	2
Yc	2
X Start	3
Y Start	3
n	6

Draw Close

تصویر ۱۸

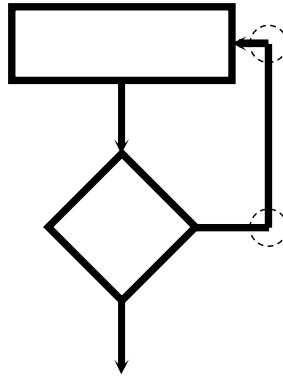


شکل ۹

چند خطی

منظور از چند خطی، حداکثر پنج پاره خط پیوسته به یکدیگر است. در صورتی که قصد ترسیم حداکثر پنج پاره خط پیوسته به یکدیگر را دارید از این گزینه استفاده کنید. اگر تعداد پاره خط‌های پیوسته که باید ترسیم کنید بیش از ۵ مورد است می‌توانید از بخش ترسیم منحنی با روش نقطه‌یابی سود ببرید که در صفحات آتی به آن پرداخته شده است.

چند خطی را می‌توان با استفاده از چند خط مستقل از یکدیگر نیز ترسیم نمود اما با توجه به سازوکار ترسیم خطوط در نرم‌افزار مایکروسافت ورد، محل اتصال این خطوط به یکدیگر به ترتیبی نمایش داده می‌شود که یکپارچگی خطوط احساس نمی‌گردد. به شکل زیر نگاه کنید. در این شکل خطوط با ضخامت زیاد ترسیم شده است تا این شکستگی در محل اتصال به خوبی نمایش داده شود.



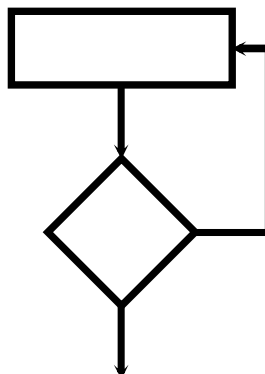
شکل ۱۰

با ترسیم چندخطی می‌توانید مانع از بروز چنین مشکلی در ترسیم خطوط پیوسته شوید. در تصویر زیر پنجره گفتگوی این ابزار را می‌بینید. همان‌طور که مشاهده می‌کنید حداکثر می‌توانید ۶ نقطه پیاپی را برای ترسیم چندخطی معرفی کنید (حداکثر پنج پاره‌خط).

Polyline			
X1	3.5	Y1	2
X2	4.5	Y2	2
X3	4.5	Y3	4.5
X4	4	Y4	4.5
X5		Y5	
X6		Y6	
<input type="button" value="Draw"/>		<input type="button" value="Close"/>	

تصویر ۱۹

پس از استفاده از خطوط پیوسته، شکل فوق به ترتیب زیر اصلاح می‌شود.

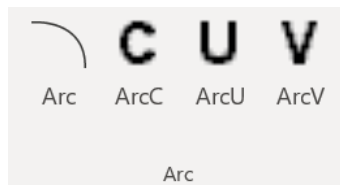


شکل ۱۱

کمان

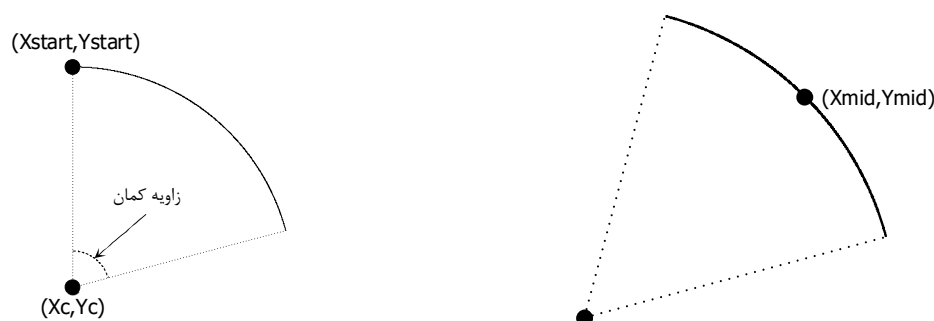
(ساده، C شکل، U شکل، V شکل)

Arc



انواع کمان

این افزونه قابلیت رسم دو نوع کمان را دارد. در کمان عادی (Arc) که بخشی از یک دایره است برای ترسیم کمان باید مرکز دایره، مختصات نقطه شروع کمان و یا نقطه میانی کمان و زاویه کمان برحسب درجه مشخص شود. به شکل زیر نگاه کنید. اگر زاویه کمان مثبت باشد، کمان در جهت عقربه‌های ساعت و در غیر این صورت در خلاف جهت عقربه‌های ساعت ترسیم خواهد شد. پس از آدرس دهی، نقاط شروع و توقف کمان برای محاسبات احتمالی محاسبه می‌شود (تصویر ۲۰).

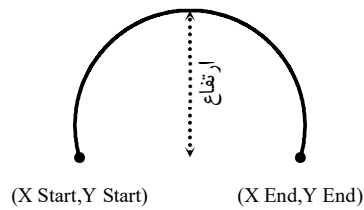


شکل ۱۲

Draw Arc	
Address Point	
<input type="radio"/> Start Point	<input checked="" type="radio"/> Mid Point
Arc	
Xc	0
Yc	0
X Mid	3
Y Mid	3
Degree	60
X Start	1.09808
Y Start	4.09808
X End	4.09808
Y End	1.09808
<input type="button" value="Draw"/> <input type="button" value="Close"/>	

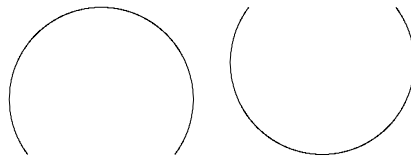
تصویر ۲۰

برای ترسیم نوع دوم کمان باید نقطه شروع، نقطه پایان و ارتفاع آنها مشخص باشد. منظور از ارتفاع، فاصله بین خط واصل دو نقطه و دورترین نقطه کمان است. در شکل زیر ارتفاع کمان با خط‌چین نمایش داده شده است.



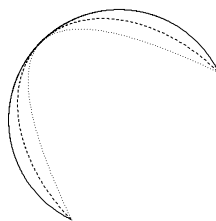
شکل ۱۳

اگر ارتفاع کمان مثبت باشد، کمان در بالای خط واصل بین دو نقطه قرار می‌گیرد (در سمت راست خط عمودی) و چنانچه ارتفاع کمان منفی باشد کمان در پائین خط قرار خواهد گرفت. در شکل زیر دو کمان یکی با ارتفاع مثبت و یکی با ارتفاع منفی می‌بینید.



شکل ۱۴

ساختار انحناء کمان می‌تواند C شکل، U شکل یا V شکل باشد. در شکل زیر الگوی انحناء این سه نوع کمان که نقاط شروع و پایان یکسان دارند، با یکدیگر مقایسه شده است (C شکل با خط، U شکل با خط چین و V شکل با نقطه چین).



شکل ۱۵

با انتخاب گزینه موردنظر می‌توانید مختصات نقطه شروع و نقطه پایان و ارتفاع کمان را در پنجره‌ای همانند پنجره زیر مشخص نمایید.

Draw Arc C

Arc C

X Start	1
Y Start	1
X End	5
Y End	5

Height

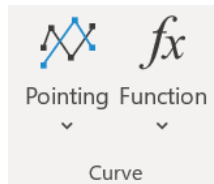
0.25

Draw Close

تصویر ۲۱

توسیم منحنی و سطح بین دو منحنی

Curve



ترسیم منحنی و سطح بین دو منحنی

ترسیم منحنی یا منطقه محصور بین دو منحنی می‌تواند با دو روش متفاوت صورت بگیرد. در روش اول یعنی روش نقطه‌گذاری (Pointing) باید کاربر مجموعه‌ای از نقاط منحنی (یا منطقه محصور) را به‌عنوان ورودی و در قالب یک فایل متن (txt) در اختیار برنامه قرار دهد و برنامه با اتصال این نقاط به یکدیگر، اقدام به ترسیم منحنی کند. این روش برای کاربرانی که با اصول برنامه‌نویسی آشنائی ندارند مناسب است. هرچند با اندکی دانش برنامه‌نویسی که چندان هم پیچیده نیست و در ادامه همین راهنما آموزش داده خواهد شد، می‌توان از روش دوم ترسیم منحنی یعنی روش تعریف تابع (Function) نیز استفاده کرد. در این روش باید کاربر رابطه معرف تابع را در قالب یک کد ساده زبان ویژوال بیسیک در محیط برنامه‌نویسی وارد نموده و سپس آن را ترسیم نماید.

رسم منحنی با روش نقطه‌گذاری

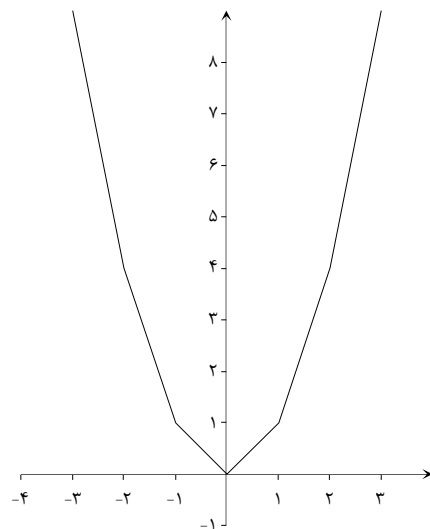
در روش نقطه‌یابی (نقطه‌گذاری) کاربر با استفاده از مجموعه‌ای از زوج مرتب‌ها (نقاط تشکیل‌دهنده نمودار) منحنی را معرفی می‌کند. هرچه فشردگی این نقاط بیشتر باشد (فاصله آنها روی محور X کمتر باشد) نمودار ترسیم شده دقیق‌تر خواهد بود. فرض کنید قصد ترسیم نمودار تابع زیر را در فاصله ۳- تا ۳+ را دارید.

$$f(x) = x^2$$

می‌توان مجموعه زوج مرتب‌های جدول ۱ را به‌عنوان نقاط تشکیل‌دهنده نمودار معرفی نمود. این شش نقطه تعداد محدودی از نقاط تشکیل‌دهنده نمودار هستند که با متصل کردن آنها نمودار ترسیم خواهد شد. واضح هست که این تعداد نقطه برای ترسیم یک نمودار هموار و دقیق کفایت نمی‌کند. در شکل ۱۶ نمودار حاصل از اتصال این نقاط را ملاحظه می‌کنید.

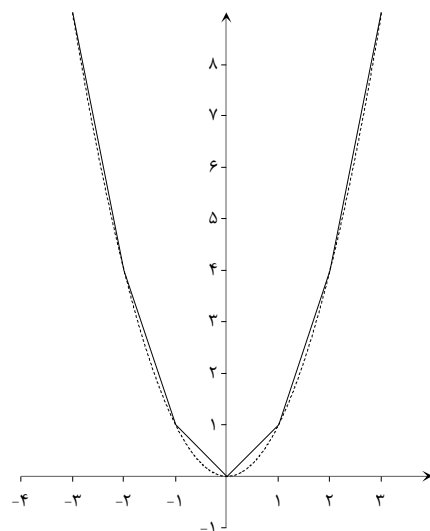
x	$f(x)$
-۳	۹
-۲	۴
-۱	۱
۰	۰
۱	۱
۲	۴
۳	۹

جدول ۱



شکل ۱۶

با کاهش فاصله بین مقادیر X می‌توان به نمودار دقیق رسید. در شکل ۱۷ نمودار دقیق و غیردقیق همین تابع با یکدیگر مقایسه شده‌اند. نمودار دقیق با خط چین نمایش داده شده است. برای ساخت فایل نقطه‌یابی نمودار می‌توان از نرم‌افزار اکسل کمک گرفت و این کار را به‌سادگی انجام داد. در بخش بعدی این روش آموزش داده شده است.



شکل ۱۷

استفاده از اکسل برای ساخت فایل نقطه‌یابی

مجموعه نقاط نمودار باید در قالب یک فایل متن (txt) ذخیره شود. در هر سطر یک نقطه باید ثبت شود (یک زوج مرتب) که اولین مقدار متناظر با x و دومین مقدار متناظر با $f(x)$ است. بین هر دو عدد در یک سطر نیز باید فاصله باشد. با کمک نرم‌افزار اکسل می‌توانید به ترتیب زیر چنین فایلی را بسازید. فرض کنید نمودار مثال فوق باید در فاصله -3 تا $+3$ رسم شود و بین مقدار x هر دو نقطه متوالی 0.1 فاصله باشد. در این صورت باید داده‌هایی همانند جدول زیر آماده شود.

x	$f(x)$
-3	9
-2/9	8/41
-2/8	7/84
-2/7	7.29
...	...
2/9	8/41
3	9

جدول ۲

ابتدا اولین مقدار x را در سلول A1 از نرم‌افزار اکسل وارد کنید و سپس در سلول A2 فرمولی بنویسید که با مقدار مناسب، سلول A1 را افزایش دهد. در این مثال که باید x به اندازه 0.1 افزایش پیدا کند فرمول مناسب به شرح نشان داده شده در تصویر ۲۲ نوشته می‌شود. توجه داشته باشید که علامت $=$ در ابتدای فرمول را از قلم نیندازید.

	A	B
1	-3	
2	=A1+0.1	
3		

تصویر ۲۲

پس از درج فرمول در سلول و ثبت آن با زدن کلید Enter نتیجه محاسبه را در سلول خواهید دید. روی همین سلول کلیک کنید. اشاره‌گر موس را روی دستگیره کپی سلول ببرید (به تصویر ۲۳ نگاه کنید) و با گرفتن کلید موس و کشیدن موس به پایین، این فرمول را در سلول‌های پایین کپی کنید تا به مقدار پایانی x برسید (تصویر ۲۴).

	A	B	C
1	-3		
2	-2.9		دستگیره کپی
3			

تصویر ۲۳

	A
43	1.2
44	1.3
45	1.4
46	1.5
47	1.6
48	1.7
49	1.8
50	1.9
51	2
52	2.1
53	2.2
54	2.3
55	2.4
56	2.5
57	2.6
58	2.7
59	2.8
60	2.9
61	3

تصویر ۲۴

پس از ثبت مقادیر X در ستون A باید فرمول مناسب را در ستون B نوشت تا مقادیر $f(x)$ محاسبه شوند. کافی است به ترتیبی مشابه ابتدا فرمول مناسب را در سلول B1 ثبت کنید و سپس آن را در سلول‌های پائین‌تر کپی کنید. در این مثال فرمول موردنیاز به ترتیب نشان داده شده در تصویر زیر نوشته خواهد شد:

$$=A1^2$$

	A	B
1	-3	=A1^2
2	-2.9	
3	-2.8	
4	-2.7	

تصویر ۲۵

اکنون می‌توانید این فرمول را با استفاده از دستگیره کپی در سلول‌های پائین کپی کنید تا مجموعه نقاط مورد نیاز برای ترسیم نمودار آماده شود.

	A	B
41	1	1
42	1.1	1.21
43	1.2	1.44
44	1.3	1.69
45	1.4	1.96
46	1.5	2.25
47	1.6	2.56
48	1.7	2.89
49	1.8	3.24
50	1.9	3.61
51	2	4
52	2.1	4.41
53	2.2	4.84
54	2.3	5.29
55	2.4	5.76
56	2.5	6.25
57	2.6	6.76
58	2.7	7.29
59	2.8	7.84
60	2.9	8.41
61	3	9

تصویر ۲۶

در آخرین گام نیز فایل را در قالب متن ذخیره کنید. برحسب نسخه‌ای از بسته نرم‌افزاری مایکروسافت آفیس که استفاده می‌کنید از مسیر مناسب استفاده کنید و فایل را در قالب متن ذخیره کنید:

File→Save As→Text (Tab Delimited) (*.txt)

ساختار فایل متن به ترتیبی است که در تصویر زیر مشاهده می‌کنید. اگر تعداد نقاط مربوط به ترسیم منحنی کم باشد این فایل را می‌توانید بدون کمک گرفتن از اکسل نیز تهیه کنید.

X2-HighRes.txt - Notepad

File	Edit	Format	View	Help
-3		9		
-2.9		8.41		
-2.8		7.84		
-2.7		7.29		
-2.6		6.76		
-2.5		6.25		
-2.4		5.76		
-2.3		5.29		
-2.2		4.84		
-2.1		4.41		
-2		4		
-1	0	1		

تصویر ۲۷

ترسیم فایل نقطه یابی

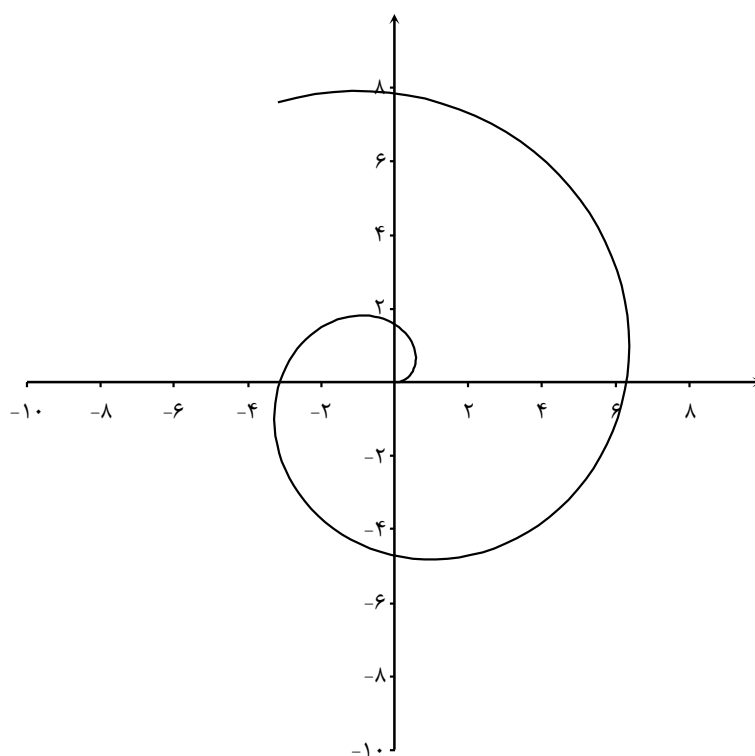
مهمترین گام در ترسیم منحنی با استفاده از روش نقطه یابی، مرحله آماده سازی فایل حاوی محتصات نقاط است. پس از آماده سازی فایل فقط یک مرحله ساده برای ترسیم منحنی باقی می‌ماند. کافی است کلید باز شو Pointing گزینه Curve را انتخاب کنید (به تصویر ۲۸ نگاه کنید) و فایل حاوی نقاط نمودار را انتخاب کنید تا منحنی ترسیم شود.



تصویر ۲۸

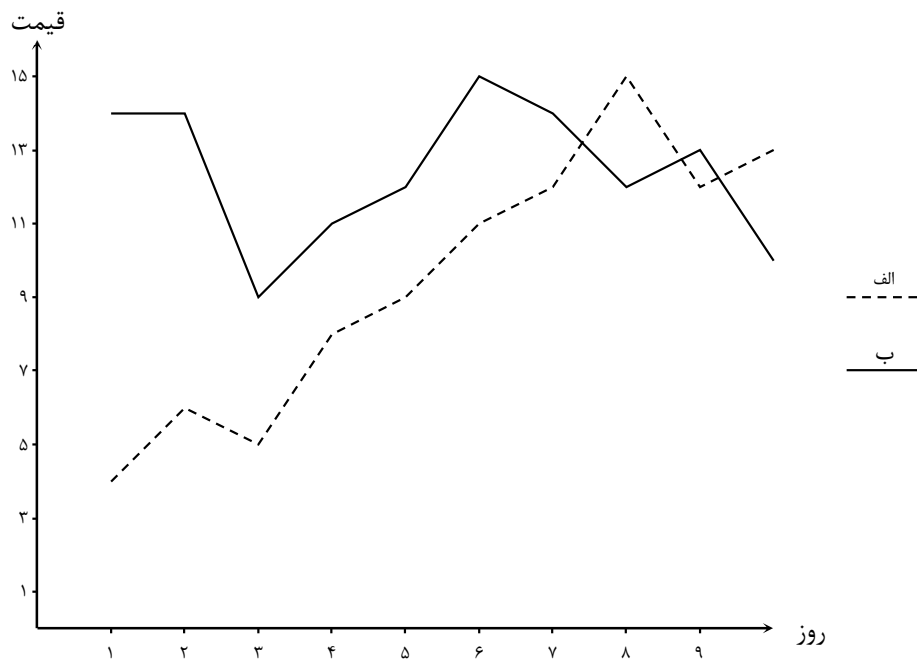
رسم منحنی‌های آزاد

یکی از برتری‌های ملموس نقطه‌یابی نسبت به استفاده از توابع این است که کاربر می‌تواند هر نوع منحنی را بدون محدودیت و بدون الزام رعایت محدودیت‌های شکل تابع، ترسیم کند. در شکل ۱۸ ماریچ ارشمیدس که با همین روش ترسیم شده است را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱۸

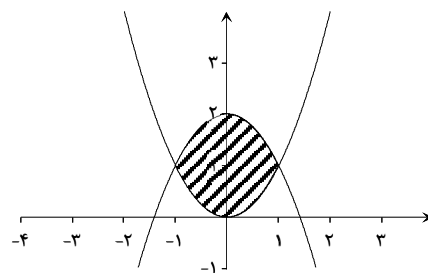
نمونه‌ای دیگر از ترسیم منحنی‌های آزاد را در شکل ۱۹ ملاحظه می‌کنید که تغییرات قیمت سهام دو شرکت فرضی الف و ب را طی ده روز با یکدیگر مقایسه می‌کند. با سازماندهی مناسب فایل‌های داده‌های ورودی کاربر قادر است ایده‌های خلاقانه خود را برای ترسیم نمودارهای بسیار متنوع به کار بگیرد. مثلاً برای ترسیم نمودار زیر داده‌های تغییر قیمت سهام شرکت‌ها به تفکیک در دو فایل مجزا ذخیره و ترسیم شده است (ستون اول داده شامل شماره روز و ستون دوم شامل قیمت سهام در آن روز است).



شکل ۱۹

رسم سطح بین دو منحنی با روش نقطه‌گذاری

برای ترسیم ناحیه محصور بین دو منحنی و مشخص نمودن آن با هاشور (مثل ناحیه هاشورخورده در شکل زیر) می‌توانید از روش نقطه‌یابی استفاده کنید. منطقه محصور بین دو منحنی همانند شکل زیر و با الگوی همین شکل هاشور زده می‌شود که می‌توانید روش مشخص نمودن این ناحیه را با قالب‌بندی شکل (Format Shape) تغییر دهید. قالب‌بندی شکل در بخش‌های بعدی توضیح داده شده است.



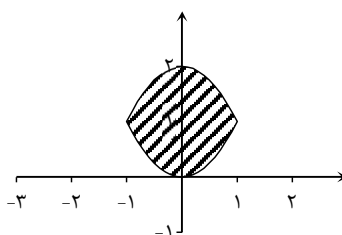
شکل ۲۰

در روش نقطه‌یابی اصول ترسیم ناحیه محصور همانند ترسیم منحنی در این روش است. با این تفاوت که باید از سه‌تایی مرتب برای معرفی ناحیه محصور استفاده کرد. هر سه‌تایی شامل x ، مقدار تابعی که بخش پائین ناحیه را تشکیل می‌دهد و مقدار تابعی که بخش بالای ناحیه را تشکیل می‌دهد است. در شکل بالا مرز پائین ناحیه را تابع $f(x)=x^2$ و مرز بالای آن را تابع $g(x)=2-x^2$ تشکیل می‌دهد. تولید این نقاط می‌تواند توسط نرم‌افزار اکسل صورت بگیرد (به تصویر زیر نگاه کنید). دقت کنید که دومین ستون باید مربوط به تابع پائین و سومین ستون باید مربوط به تابع بالا باشد. این فایل را نیز همانند قبل در قالب فایل متن ذخیره کنید.

	A	B	C
1	-3	9	-7
2	-2.9	8.41	-6.41
3	-2.8	7.84	-5.84
4	-2.7	7.29	-5.29
5	-2.6	6.76	-4.76
6	-2.5	6.25	-4.25
7	-2.4	5.76	-3.76
8	-2.3	5.29	-3.29

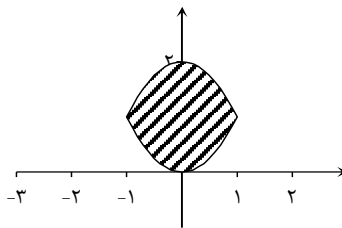
تصویر ۲۹

به این نکته توجه کنید که با ترسیم ناحیه بین دو منحنی، منحنی‌ها ترسیم نخواهند شد. اگر کاربر قصد چنین کاری را داشته باشد باید به صورت مجزا آن را رسم نماید. اگر برای این مثال فقط سطح محصور ترسیم شود، شکل ۲۱ را مشاهده خواهید کرد.



شکل ۲۱

نکته دیگری که باید مورد توجه قرار بگیرد شفاف نبودن بخش هاشورخورده است. در شکل فوق به نظر می‌رسد که بخشی از شکل که زیر هاشور قرار دارد، قابل مشاهده است. در حالی که برای این که چنین به نظر برسد ابتدا بخش هاشورخورده ترسیم شده و سپس محورهای مختصات به شکل اضافه شده‌اند. در حالی که اگر ابتدا محورهای مختصات ترسیم شوند و سپس منطقه بین دو منحنی به شکل اضافه شود، تصویری همانند شکل ۲۲ حاصل خواهد شد.



شکل ۲۲

یک روش دیگر برای انجام این کار ارسال بخش هاشورخورده به لایه پائین تر شکل است. برای این منظور روی ناحیه هاشورخورده کلیک راست کنید و از فهرست Order گزینه Send to Back را انتخاب کنید.

رسم منحنی با روش تعریف تابع

تعریف توابع توسط کدنویسی روشی اثربخش برای ترسیم منحنی و ناحیه بین دو منحنی است. در این بخش به زبانی ساده و به صورت گام به گام روش انجام این کار آموزش داده می شود تا کاربرانی که با کدنویسی آشنائی ندارند نیز بتوانند به سادگی از آن استفاده کنند. گام های زیر باید برای این منظور طی شوند:

۱- فعال کردن محیط کدنویسی

۲- کدنویسی برای تعریف توابع

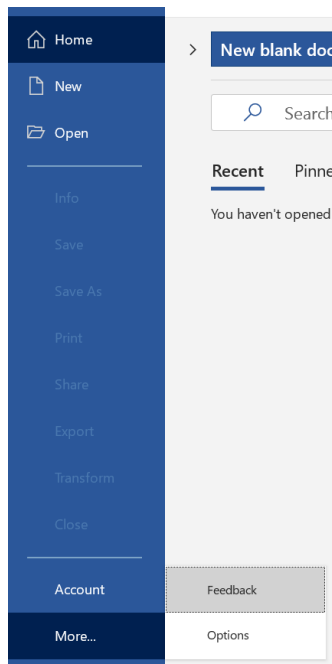
۳- به کارگیری توابع

فعال کردن محیط کدنویسی

برای دسترسی به محیط برنامه نویسی باید سربرگ توسعه دهندگان (Developer) به ریبون برنامه اضافه شود. برای این منظور از مسیر زیر به بخش تنظیمات برنامه بروید (به تصویر ۳۰ نگاه کنید).

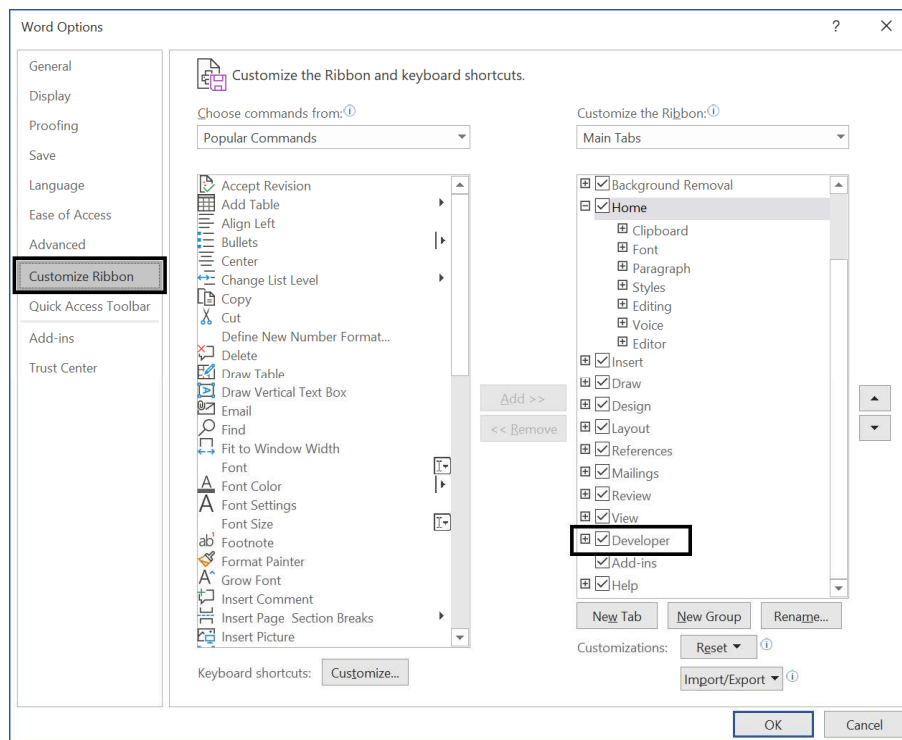
File → Options

در نسخه ۲۰۰۷ بجای گزینه File روی مروارید ویندوز (آیکون ویندوز در بالای پنجره سمت چپ) کلیک کنید و از آنجا گزینه Word Options را انتخاب کنید.



تصویر ۳۰

در صفحه تنظیمات از ستون سمت چپ روی گزینه Customize Ribbon کلیک کنید و در ستون سمت راست صفحه گزینه Developer را فعال کنید (تصویر ۳۱).

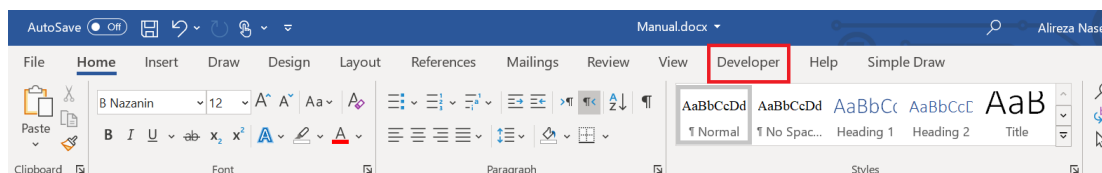


تصویر ۳۱

در نسخه ۲۰۰۷ از ستون سمت چپ گزینه Popular را انتخاب کنید و پس از آن در فهرست سمت راست گزینه زیر را فعال کنید:

Show Developer Tab in the Ribbon

با فعال کردن گزینه فوق سربرگ توسعه دهندگان به ریبون اضافه خواهد شد (تصویر ۳۲) را نگاه کنید.



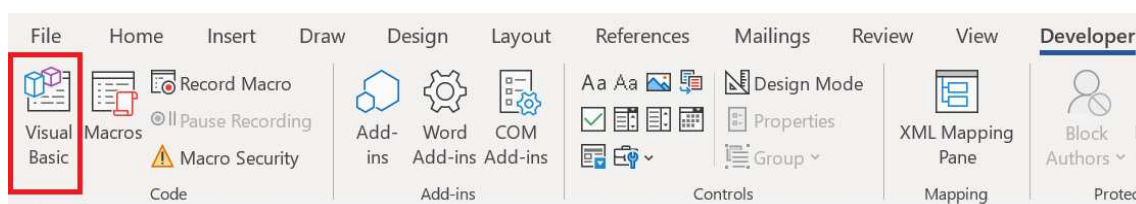
تصویر ۳۲

کدنویسی برای تعریف توابع

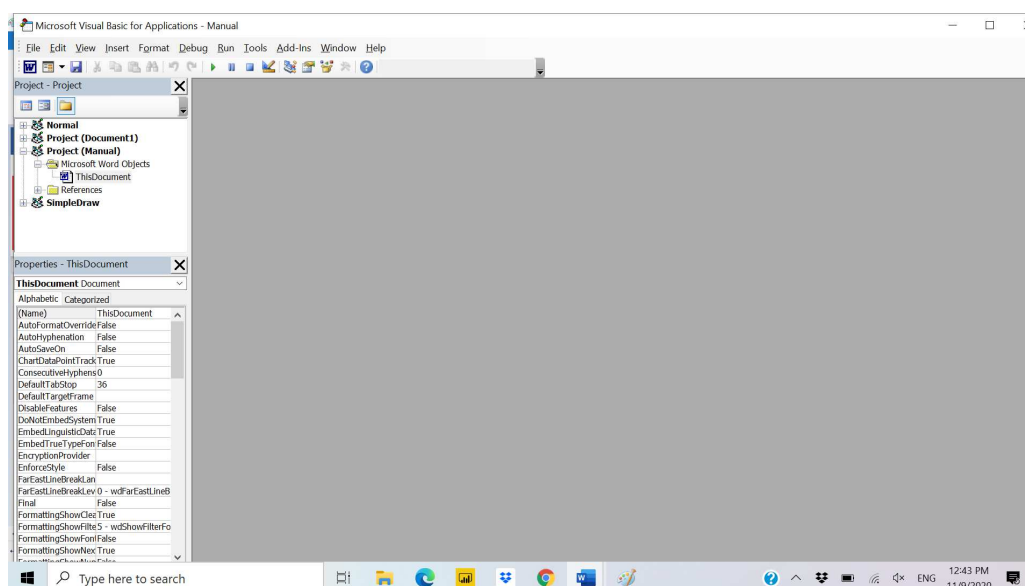
پس از فعال سازی دسترسی به محیط برنامه نویسی باید فعالیت های زیر برای نوشتن کد توابع صورت بگیرد. ابتدا در سربرگ

Developer و گروه کد (Code) گزینه Visual basic کنید (تصویر زیر). با انتخاب این گزینه محیط برنامه نویسی همانند

آنچه در تصویر ۳۴ می بینید، مشاهده خواهد شد.

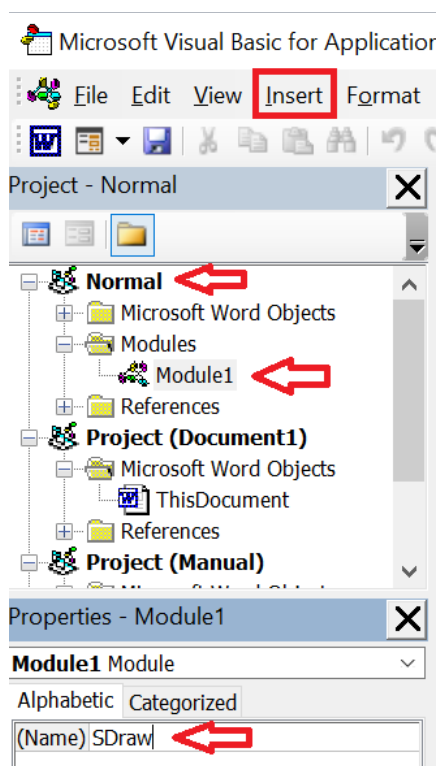


تصویر ۳۳



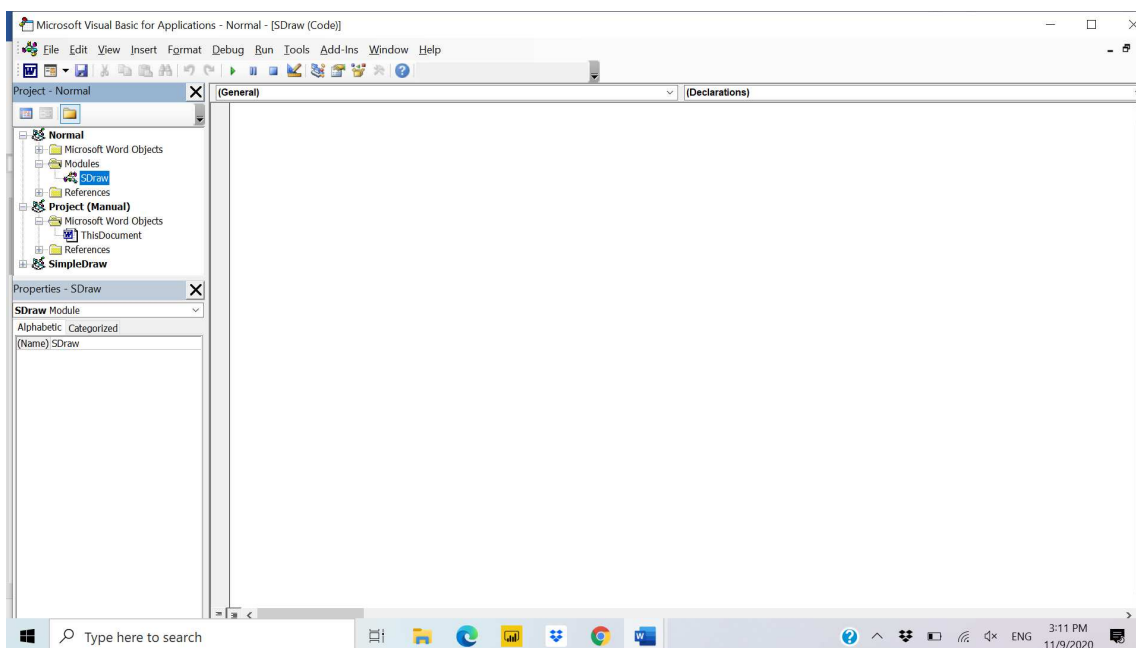
تصویر ۳۴

در کادر پروژه (بالا سمت چپ پنجره) پروژه Normal را باز کنید. سپس از منوی Insert گزینه Module را انتخاب کنید. یک ماژول با نام Module1 به پروژه Normal اضافه می‌شود (تصویر ۳۵). روی این ماژول کلیک کنید و در پنجره Properties نام آن را به SDraw تغییر داده و با زدن کلید Enter نام جدید را برای این ماژول ثبت کنید. توجه داشته باشید که در این تصویر هنوز کلید Enter زده نشده و نام جدید ثبت نشده است. بعد از زدن کلید Enter نام SDraw برای این ماژول ثبت خواهد شد.



تصویر ۳۵

پس از تغییر نام ماژول روی نام آن دوبار کلیک کنید تا در سمت راست پنجره محیط کدنویسی زبان ویژوال بیسیک ظاهر شود. این محیط را در تصویر ۳۶ ملاحظه می‌کنید.



تصویر ۳۶

در سمت راست این پنجره کلیک کنید و عبارت زیر را تایپ کنید. با زدن کلید Enter خط پایان زیربرنامه (سابروتین) را مشاهده خواهید کرد. بین عبارت `Public Sub sdrFunction(id,x,fx)` و `End Sub` باید کد توابع معرفی شود. در واقع این زیربرنامه میزبان کد شماست. دقت کنید که عبارت‌ها دقیقاً به همین شکل تایپ شوند:

```
Public Sub sdrFunction(id, x, fx)
End Sub
```

این زیر برنامه دو ورودی و یک خروجی دارد. ورودی‌های زیربرنامه عبارت‌اند از شناسه تابع (`id`) و مقدار `x`، خروجی زیربرنامه نیز مقدار تابع (`fx`) است. یک دستور ساده برای تعریف کد توابع موردنیاز است که شناسه تابع را دریافت نموده و برحسب شناسه، مقدار تابع را محاسبه می‌کند. شکل مورد استفاده شما در اینجا به شرح زیر است.

```
Select Case id
Case uid1
    fx= uFuntion1
Case uid2
    fx= uFunction2
...
End Select
```

به هر تابع یک شناسه عددی بدهید و فرمول مربوط به آن را بنویسید. منظور از **uid** شناسه تعریف شده توسط شما و منظور از

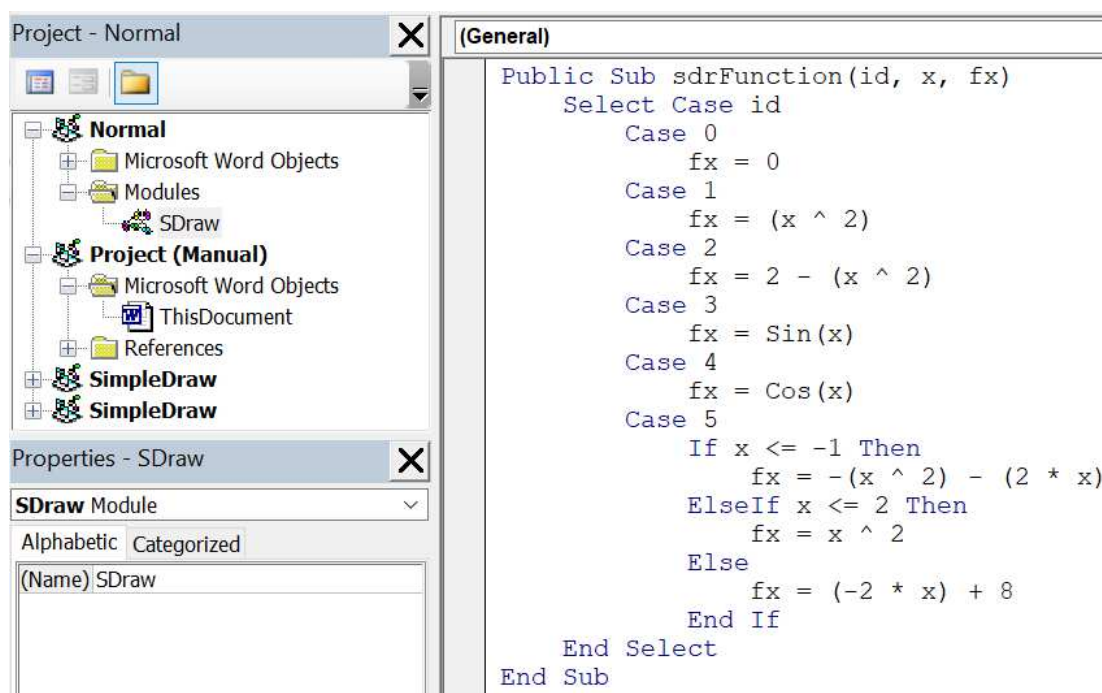
ufunction تابع تعریف شده توسط شماست. در کد زیر توابع نشان داده شده در جدول *** تعریف شده‌اند:

شناسه	تابع
۰	$f(x) = ۰$
۱	$f(x) = x^۲$
۲	$f(x) = ۲ - x^۲$
۳	$f(x) = \sin(x)$
۴	$f(x) = \cos(x)$
۵	$f(x) = \begin{cases} -x^۲ - ۲x & -۱ \leq x \\ x^۲ & -۱ < x < ۲ \\ -۲x + ۸ & x \geq ۲ \end{cases}$

جدول ۳

```
Public Sub sdrFunction(id, x, fx)
    Select Case id
        Case id
            fx = 0
        Case 1
            fx = x ^ 2
        Case 2
            fx = 2 - (x ^ 2)
        Case 3
            fx = Sin(x)
        Case 4
            fx = Cos(x)
        Case 5
            If x <= -1 Then
                fx = -(X ^ 2) - (2 * x)
            ElseIf x <= 2 Then
                fx = x ^ 2
            Else
                fx = (-2 * x) + 8
            End If
        End Select
    End Sub
```

بدیهی است که به تعداد دلخواه و با ضوابط دلخواه می‌توانید توابع موردنظر خود را تعریف کنید. اگر با فرمول‌نویسی در ویژوال بیسیک آشنا نیستید منابع بسیار زیادی را می‌توانید با یک جستجوی ساده بیابید. پس از درج دستور فوق در زیربرنامه **sdrFunction** صفحه محیط برنامه‌نویسی به ترتیب نمایش داده شده در تصویر زیر خواهد بود.



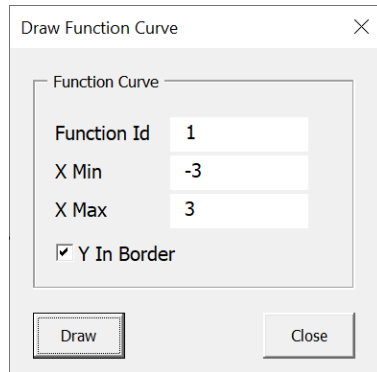
تصویر ۳۷

به‌کارگیری توابع

پس از تعریف توابع می‌توان آن‌ها را در ترسیم منحنی و یا ترسیم مساحت بین دو تابع مورد استفاده قرار داد. کافی است با استفاده از گزینه مناسب و به کمک شناسه توابع آن‌ها را فراخوانی کنید.

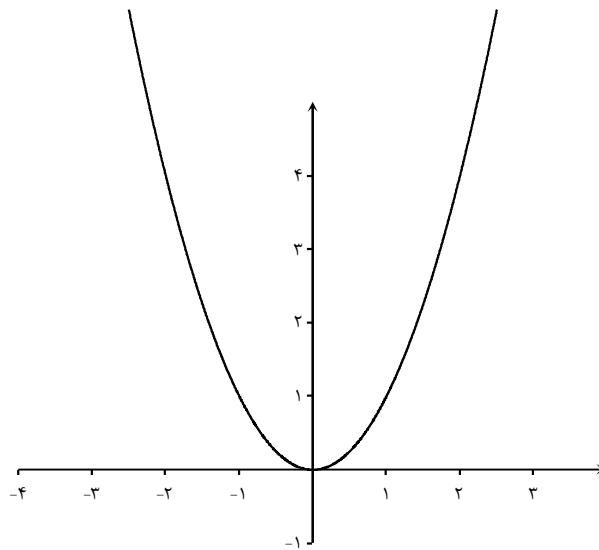
رسم منحنی به کمک توابع

با انتخاب گزینه **Curve** از کلید باز شو **Function** پنجره‌ای باز می‌شود که باید کاربر شناسه تابعی که قصد دارد ترسیم کند را همراه با بازه ترسیم منحنی مشخص نماید. این پنجره را در تصویر ۳۸ مشاهده می‌کنید. از آنجائی که ممکن است به ازاء برخی از مقادیر x مقدار تابع $f(x)$ خارج از محدوده تعریف شده برای محور y قرار بگیرد، کاربر می‌تواند با فعال کردن گزینه **Y In Border** مانع از ترسیم این بخش از تابع شود.

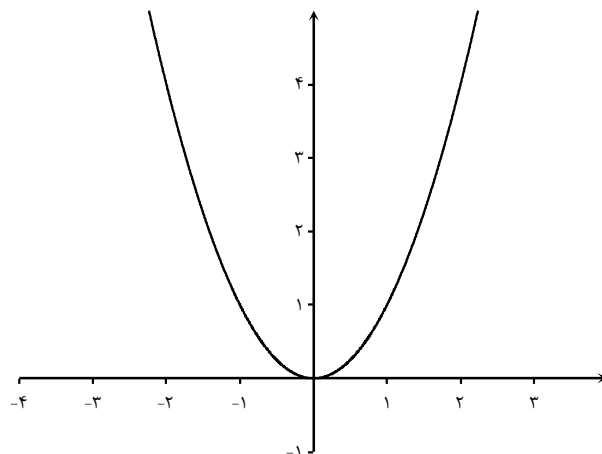


تصویر ۳۸

در دو شکل زیر دو وضعیت ترسیم منحنی $f(x) = x^2$ در محدوده و ترسیم منحنی خارج از محدوده y با یکدیگر مقایسه شده‌اند. در هر دو نمودار دامنه ترسیم نمودار توسط کاربر از $-2/5$ تا $+2/5$ تعریف شده است.



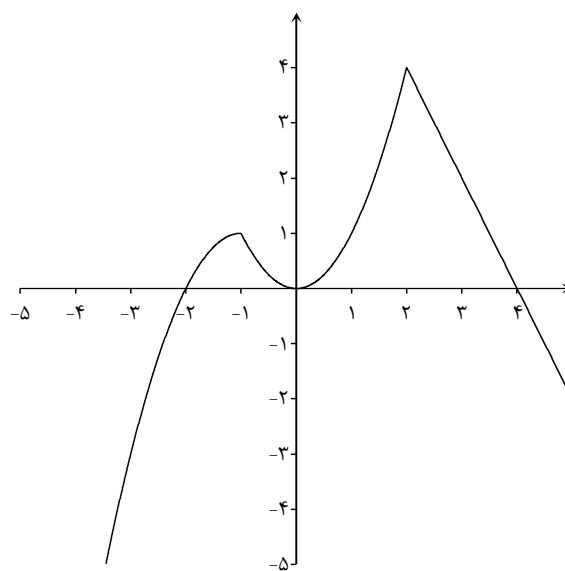
شکل ۲۳



شکل ۲۴

در شکل زیر تابع چند ضابطه‌ای مثال اخیر ترسیم شده است. با استفاده از دستور شرطی می‌توانید انواع تابع چند ضابطه‌ای را تعریف کنید. اگر با این دستور آشنا نیستید برای آشنائی با این دستور می‌توانید از لینک زیر استفاده کنید:

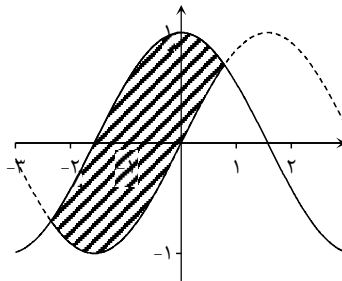
<https://docs.microsoft.com/en-us/office/vba/language/reference/user-interface-help/ifthenelse-statement>



شکل **

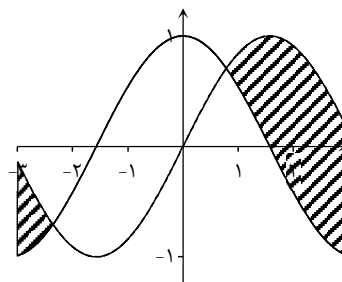
رسم سطح بین دو منحنی با استفاده از تابع

منظور از سطح بین دو منحنی ناحیه واقع بین دو منحنی در محدوده تعیین شده توسط کاربر است. این ناحیه با هاشور (مثل ناحیه هاشورخورده در شکل زیر) مشخص می‌شود. ناحیه بین دو منحنی با الگوی نشان داده شده در شکل زیر هاشور زده می‌شود که روش مشخص نمودن این ناحیه را با قالب‌بندی شکل (Format Shape) تغییر داد. قالب‌بندی شکل در بخش‌های بعدی توضیح داده شده است. در شکل ۲۵ ناحیه بین تابع $\sin(x)$ (منحنی خط‌چین) و $\cos(x)$ در فاصله -3 تا $+3$ مشخص شده است. دقت کنید که در ترسیم این نمودار منحنی سینوس به‌عنوان منحنی بالا و منحنی کسینوس به‌عنوان منحنی پائین معرفی شده است. بنابراین فقط ناحیه‌ای مشخص شده است که در آنجا منحنی کسینوس بالای منحنی سینوس قرار دارد.



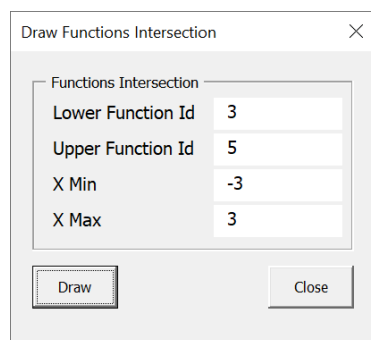
شکل ۲۵

اگر تابع کسینوس به‌عنوان منحنی پائین و تابع سینوس به‌عنوان منحنی بالا معرفی شود ناحیه همانند شکل ۲۶ مشخص خواهد شد.



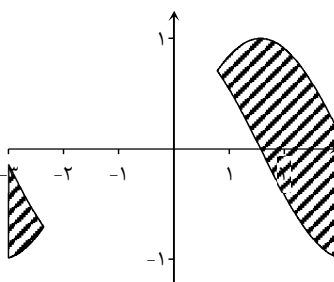
شکل ۲۶

پنجره تنظیمات ترسیم ناحیه بین دو منحنی در تصویر ۳۹ نمایش داده شده است. توجه داشته باشید تمام نواحی در محدوده تعریف شده که در آن‌ها مقدار تابع پائین کمتر از مقدار تابع بالا باشد، با هاشور مشخص خواهد شد.



تصویر ۳۹

به این نکته توجه کنید که با ترسیم ناحیه بین دو منحنی، منحنی‌ها ترسیم نخواهند شد. اگر کاربر قصد چنین کاری را داشته باشد باید به صورت مجزا آن را رسم نماید. اگر برای مثال فوق فقط سطح محصور ترسیم شود، شکل زیر را مشاهده خواهید کرد.



شکل ۲۷

نکته پایانی این‌که برخلاف ظاهر آن چه که در شکل فوق می‌بینید، هاشور با قالبی شفاف ترسیم نمی‌شود خطوط و متن زیر هاشور قابل مشاهده نیست. به همین دلیل باید ابتدا قسمت هاشورخورده رسم شود و سپس نسبت به رسم سایر بخش‌های نمودار مثل محورهای مختصات اقدام نمود. یک روش دیگر برای انجام این کار ارسال بخش هاشورخورده به لایه پائین‌تر شکل است. برای این منظور روی ناحیه هاشورخورده کلیک راست کنید و از فهرست Order گزینه Send to Back را انتخاب کنید.

متن

Text

ab|

Add

Text

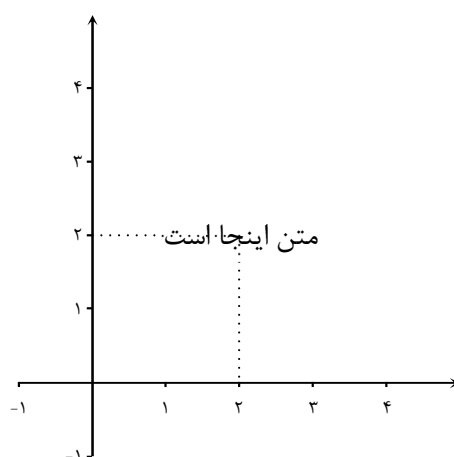
Text

اضافه کردن متن

کاربر می‌تواند متن موردنظر خود را در هر نقطه‌ای به شکل اضافه کند و برای تعیین محل درج متن باید مختصات مرکز متن را مشخص نماید. با انتخاب گزینه اضافه کردن متن (Add Text) پنجره زیر نمایش داده می‌شود. در این پنجره می‌توان متن، مختصات محل درج متن و ویژگی‌های فونت مورد استفاده را تعیین کرد. فونت پیش فرض همان فونتی است که در بخش تنظیمات توسط کاربر تعریف شده است اما در این پنجره امکان تغییر آن وجود دارد.

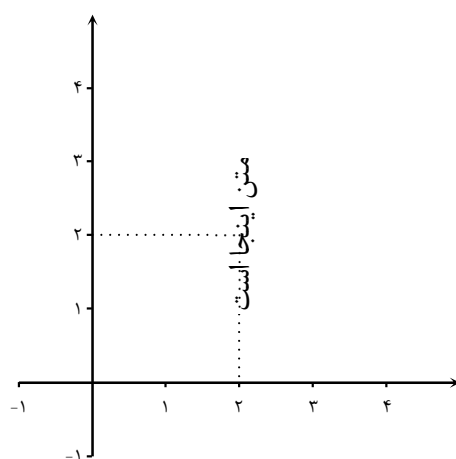
تصویر ۴۰

در این پنجره X_c و Y_c به ترتیب مرکز متن در راستای محور افقی و مرکز متن در راستای محور عمودی را مشخص می‌کنند. به شکل ۲۸ نگاه کنید. در این شکل مرکز متن نقطه $(2, 2)$ تعریف شده است.

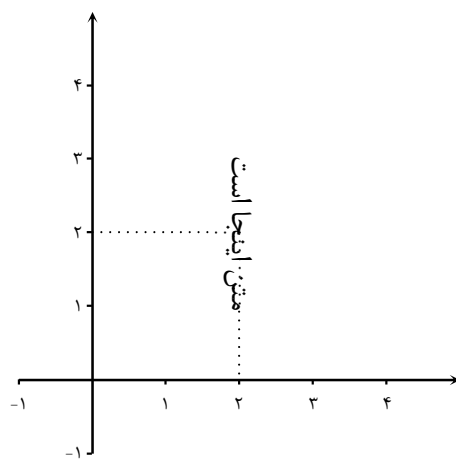


شکل ۲۸

متن می‌تواند به صورت افقی یا به صورت عمودی در شکل درج شود. پس از درج متن می‌توان با مراجعه به بخش قالب‌بندی شکل و تغییر زاویه شکل (Format Shape→Shape→Rotate) نسبت به تغییر جهت متن اقدام نمود. اگر زاویه گردش متن یک عدد منفی باشد متن به صورت عمودی و از پائین به بالا تغییر جهت می‌دهد (شکل ۲۹) و چنانچه زاویه گردش متن یک عدد مثبت باشد متن به صورت عمودی و از بالا به پائین تغییر جهت می‌دهد (شکل ۳۰).



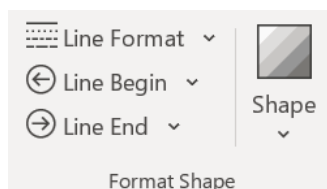
شکل ۲۹



شکل ۳۰

قالب بندی شکل

Fomat Shape



قالب‌بندی

برای تغییر قالب (Format) شکل می‌توانید از امکانات این بخش استفاده کنید. در این مورد به دو موضوع توجه داشته باشید. اول این‌که قالبی که توسط این افزونه اعمال می‌کنید فقط روی آخرین بخش از شکل که ترسیم کرده‌اید اجرا می‌شود. مثلاً اگر بخواهید یک خط ترسیم کنید و ظاهر آن را به خط‌چین تغییر دهید باید قبل از این‌که بخش دیگری به شکل اضافه کنید قالب آن را به کمک افزونه تغییر بدهید. نکته دوم این است که این محدودیت فقط مربوط به گزینه‌های این افزونه است. شما می‌توانید با استفاده از امکانات قالب‌بندی نرم‌افزار Word و با کلیک راست روی هر یک از شکل‌های صفحه آن‌ها را پیش از یکپارچه‌سازی شکل‌ها انتخاب کنید (به بخش یکپارچه‌سازی/غیر یکپارچه‌سازی مراجعه کنید) و از امکانات گسترده قالب‌بندی داخلی این نرم‌افزار استفاده کنید.

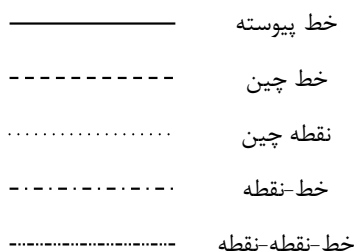
قالب‌بندی خط

در منوی قالب‌بندی خط یک گزینه برای حذف خط (No Line) منحنی‌های بسته مثل چهارضلعی، دایره، بیضی، چندضلعی، ناحیه بین دو شکل و هر منحنی بسته دیگری وجود دارد. این گزینه برای منحنی‌های باز نیز قابل استفاده است اما از نظر کاربردی اهمیتی ندارد. در شکل زیر دو شکل را قبل و بعد از حذف خط ملاحظه می‌کنید.



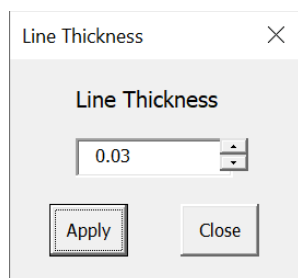
شکل ۳۱

در همین منو پنج گزینه برای تغییر نوع ترسیم خط وجود دارد. با این گزینه‌ها می‌توان خط پیوسته (Solid)، خط‌چین (Dash)، نقطه‌چین (Dot)، خط-نقطه‌چین (Dash Dot) و خط-نقطه-نقطه‌چین (Dash Dot Dot) ترسیم نمود (شکل ۳۲).



شکل ۳۲

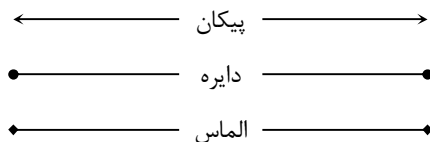
امکان دیگری که در قالب‌بندی خط وجود دارد تغییر ضخامت است. همه خطوطی که توسط افزونه رسم می‌شوند از ضخامت پیش‌فرض که در بخش تنظیمات اساسی توسط کاربر تعیین می‌شود پیروی می‌کنند. با استفاده از گزینه Line Thickness می‌توان ضخامت خط آخرین شکل ترسیم شده را تغییر داد.



تصویر ۴۱

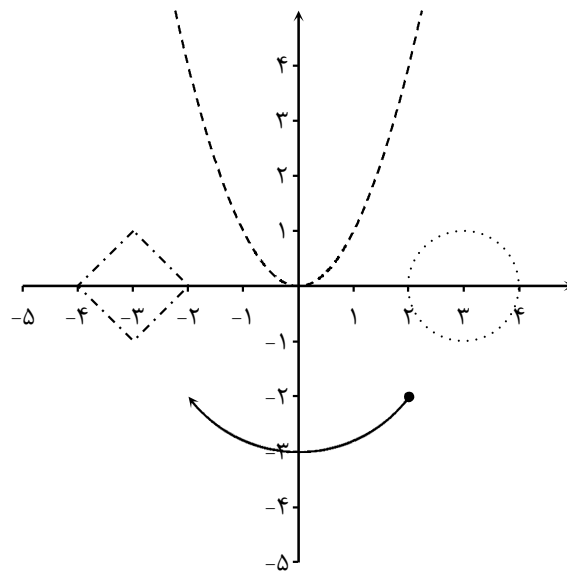
قالب‌بندی نقاط شروع و پایان خط

نقاط شروع و پایان هر خط را می‌توان به پیکان (Arrow)، دایره (Circle)، و یا الماس (Diamond) تبدیل نمود. در صورت انصراف از این قالب می‌توانید با گزینه Clear آن را پاک کنید.



شکل ۳۳

به یاد داشته باشید که این تغییر قالب صرفاً روی خط صاف اعمال نمی‌شود. تمام شکل‌ها اعم از خط، کمان، منحنی و شکل‌های پایه می‌توانند قالب‌بندی شده و ظاهر موردنظر شما را داشته باشند (به شکل زیر نگاه کنید).



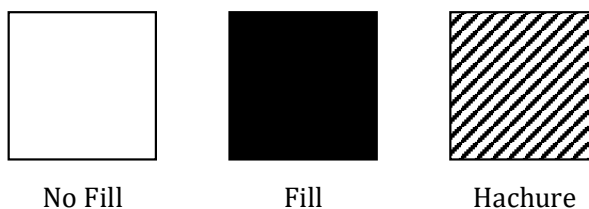
شکل ۳۴

قالب‌بندی شکل

قالب بندی شکل شامل مجموعه ای از امکانات ویرایشی برای تغییر قالب مساحت داخلی شکل (مثل نحوه پر کردن یا رنگ مشکی و ...)، میزان شفافیت و قابل مشاهده بودن اشیائی که زیر شکل قرار می گیرند و زاویه قرار گرفتن آن است.

پر کردن بخش داخلی

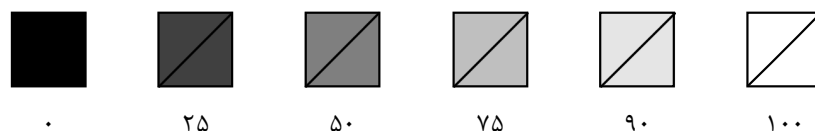
تغییر قالب بخش داخلی منحنی‌های بسته از طریق این گزینه صورت می‌گیرد. برای خالی کردن ناحیه داخل شکل از No Fill و برای پر کردن ناحیه داخلی با رنگ مشکی از گزینه Fill استفاده می‌شود. گزینه Hachure این ناحیه را با هاشور پر می‌کند.



شکل ۳۵

شفافیت شکل

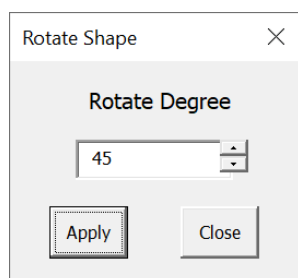
میزان شفافیت شکل‌هایی که با هاشور یا با رنگ مشکی پر شده‌اند را می‌توان با گزینه Transparency تغییر داد. میزان شفافیت بین ۰ تا ۱۰۰ می‌تواند باشد. مثال‌هایی از سطوح مختلف شفافیت در شکل ۳۶ با یکدیگر مقایسه شده‌اند.



شکل ۳۶

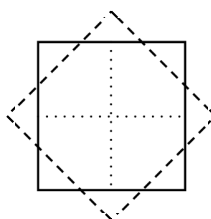
چرخش شکل

امکان تغییر زاویه شکل‌ها با گزینه چرخش مهیا شده است. با انتخاب این گزینه و تعیین زاویه موردنظر (برحسب درجه) آخرین شکل ترسیم شده حول مرکز شکل تغییر زاویه خواهد داد. اگر این زاویه مثبت باشد گردش در جهت عقربه‌های ساعت و چنانچه زاویه منفی باشد چرخش در خلاف جهت عقربه‌های ساعت خواهد بود. پنجره گفتگوی این گزینه در تصویر ۴۳ نمایش داده شده است.



تصویر ۴۲

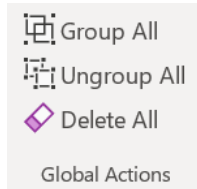
در شکل زیر مربع خط‌چین نشان‌دهنده تصویر مربع پیوسته پس از گردش ۴۵ است. این گزینه همانند سایر امکانات قالب‌بندی شکل‌ها، روی کلیه شکل‌های ترسیم شده قابل اعمال است.



شکل ۳۷

اقدامات سراسری

Global Actions

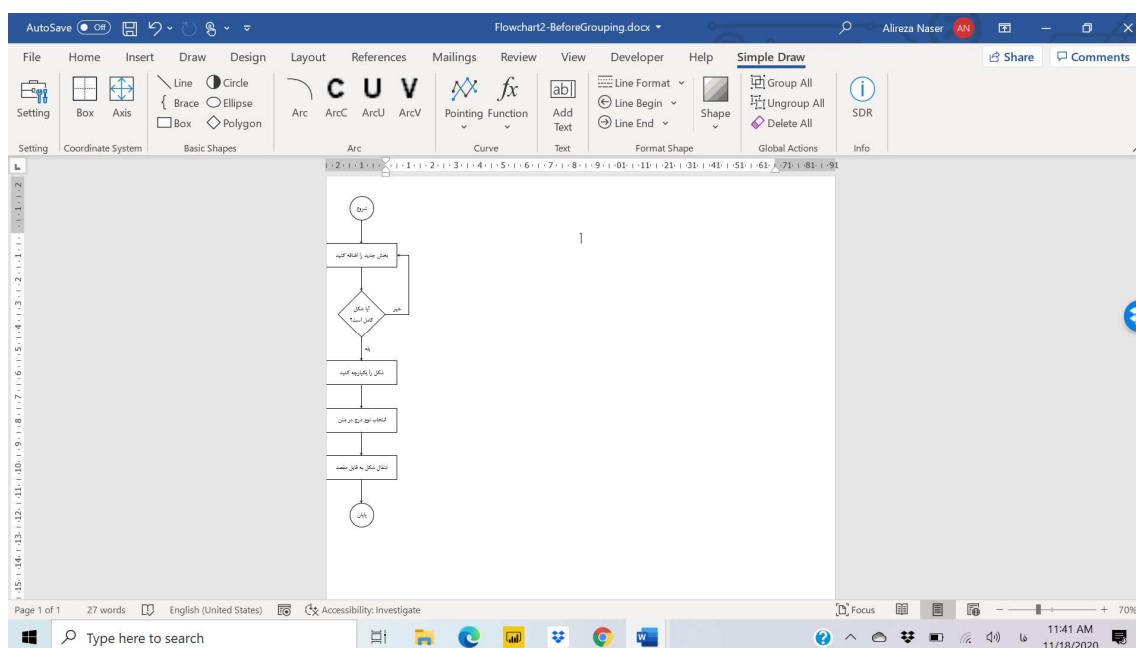


اقدامات سراسری

اقدامات سراسری به فعالیت‌هایی اشاره دارد که روی تمام شکل‌های موجود در فایل تأثیر می‌گذارد. این فعالیت‌ها عبارت از یکپارچه‌سازی (Group)، لغو یکپارچه‌سازی یا تفکیک (Ungroup) و حذف (Delete) هستند.

یکپارچه‌سازی

یکپارچه‌سازی تمام بخش‌های یک شکل معمولاً آخرین فعالیت در مراحل تهیه و آماده‌سازی شکل‌ها است. اجزاء یک شکل مرحله به مرحله به تصویر اضافه می‌شوند تا یک شکل کامل حاصل شود. پس از کامل شدن شکل باید آن را به یک تصویر یکپارچه تبدیل کنید تا قابلیت انتقال ساده به فایل مقصد را داشته باشد. فعالیت یکپارچه‌سازی برای همین منظور در نظر گرفته شده است. با توجه به نحوه کارکرد این افزونه، معمولاً شکل‌ها در گوشه بالا و سمت چپ صفحه ترسیم می‌شوند (به تصویر زیر نگاه کنید). پس از یکپارچه‌سازی شکل می‌توانید با کلیک راست روی آن قالب شکل را به گونه‌ای تغییر دهید که با شرایط موردنظر شما در متن قرار بگیرد.



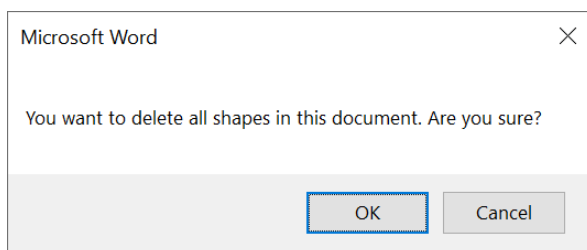
تصویر ۴۳

لغو یکپارچه‌سازی

اگر به دلیلی قصد لغو یکپارچه‌سازی را دارید از گزینه Ungroup All استفاده کنید. شایان ذکر است که اگر پس از یکپارچه‌سازی قالب درج در متن "In Line With Text" را انتخاب کرده باشید قادر به لغو فعالیت یکپارچه‌سازی نیستید. اگر در این شرایط قصد لغو یکپارچه‌سازی را دارید گزینه Undo از برنامه ورد را به کار بگیرید.

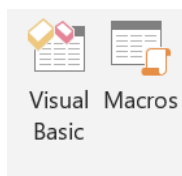
حذف کامل

برای حذف هر یک از اجزا یک شکل می‌توانید روی جزء موردنظر کلیک نموده آن را حذف کنید. اما برای حذف هم‌زمان کلیه شکل‌های درون فایل می‌توانید گزینه Delete All را مورد استفاده قرار دهید. توجه داشته باشید که استفاده از این گزینه باید با دقت صورت بگیرد. پیش از استفاده از این گزینه مطمئن شوید که باعث حذف ناخواسته شکل‌ها نمی‌شوید. با انتخاب این گزینه پنجره‌ای که در تصویر ۴۴ ملاحظه می‌کنید برای اطمینان از تصمیم کاربر نمایش داده می‌شود.



تصویر ۴۴

کارکردهای پیشرفته

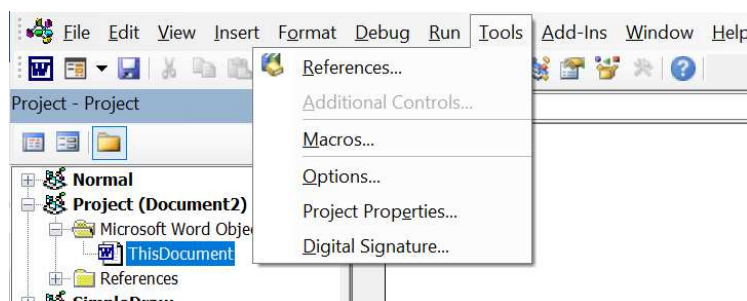


کارکردهای پیشرفته

از آنجایی که این افزونه به صورت قالب حاوی ماکروهای زبان ویژوال بیسیک در اختیار شما قرار گرفته است می توانید با استفاده از دستورات ساده ویژوال بیسیک نیز تمام امکانات افزونه را به خدمت بگیرید. مثلاً می توانید برای هر شکلی که قصد ترسیم آن را دارید به جای استفاده از منوها و گزینه ها دستورات ساده و مناسب را در محیط کدنویسی وارد کنید و با استفاده از آن ها شکل را ترسیم کنید. نحوه استفاده از این دستورات بسیار ساده است. مزیت این نوع کاربرد آن است که چنانچه تعدادی شکل باید ترسیم کنید که بخش هایی از آن ها فقط تفاوت دارد، تنها دستور مربوط به آن بخش را تغییر می دهید و شکل را مجدداً ترسیم می کنید و یا اگر در هر یک از مراحل ترسیم شکل دچار اشتباه شوید کافی است دستور مربوط به آن بخش را بازنویسی کنید.

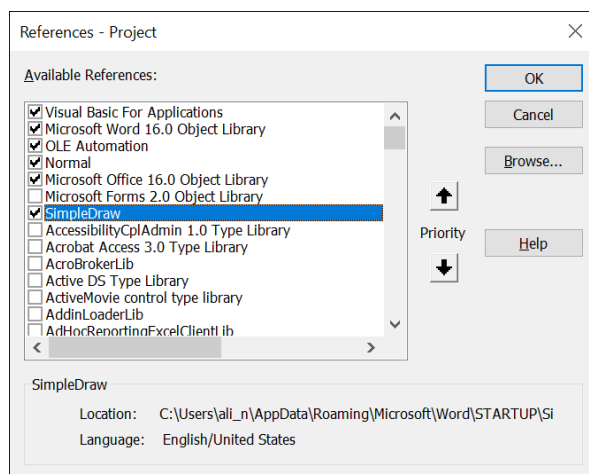
برای استفاده از این امکان پس از باز کردن یک فایل یا سند جدید باید ابتدا فعال کردن محیط کدنویسی را به ترتیبی که در بخش ترسیم منحنی آن پرداخته شد، انجام دهید و وارد محیط کدنویسی شوید (صفحات ** تا ** را مطالعه کنید). در این محیط ابتدا امکان ارجاع به شی مربوط به افزونه طی مراحل زیر انجام می شود.

در محیط کدنویسی ابتدا ThisDocument را همان طور که در تصویر پایین می بینید از سمت چپ صفحه انتخاب کنید و بعد از آن از منوی Tools گزینه References را انتخاب کنید.



تصویر ۴۵

پنجره ای که در تصویر زیر می بینید نمایش داده خواهد شد. در این پنجره گزینه SimpleDraw را انتخاب کنید و با زدن کلید OK پنجره را ببندید. اکنون امکان ارجاع در زمان کدنویسی به شی ترسیم شکل که sdr نام دارد فراهم شده است و می توانید کدنویسی را آغاز کنید.



تصویر ۴۶

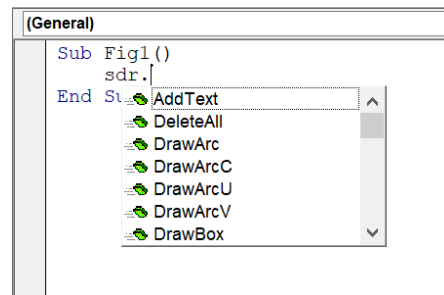
در محیط کدنویسی برای ترسیم هر شکل به یک زیر برنامه احتیاج دارید. هر زیر برنامه با یک دستور **Sub** شروع و با یک دستور **End Sub** خاتمه پیدا می‌کند. پس از کلمه **Sub** نام زیر برنامه ذکر می‌گردد. مثلاً اگر نام زیر برنامه **Fig1** باشد ساختار کلی زیر برنامه به ترتیب زیر است:

Sub Fig1()

End Sub

روی **ThisDocument** دوبار کلیک کنید تا در سمت راست صفحه محیط کدنویسی ظاهر شود و سپس اولین دستور بالا یعنی دستور **Sub** را وارد کنید. پس از زدن کلید **Enter** دستور **End Sub** به‌صورت خودکار اضافه خواهد شد. شما باید دستورات خود را بین این دو دستور وارد کنید.

استفاده از شی **sdr** است برای ترسیم اجزای شکل‌ها بسیار راحت است. پس از تایپ **sdr** کلید نقطه(.) را از صفحه‌کلید فشار دهید. با این کار تمام متدهای مربوط به تنظیمات اساسی، ترسیم شکل‌ها، قالب‌بندی و همین‌طور فعالیت‌های سراسری در یک لیست بازشو ظاهر می‌شود(فهرست کامل متدهای قابل استفاده در پیوست ۱ آمده است). کافی است شما متد موردنظر را از لیست انتخاب کنید یا آن را تایپ نمایید. به تصویر زیر نگاه کنید.



تصویر ۴۷

با انتخاب هر متد اگر نیاز به پارامترهای ورودی باشد این پارامترها را جلوی دستور بنویسید و آنها را با کاما از یکدیگر جدا کنید. بعضی از دستورات مثل ترسیم محورهای مختصات نیازی به پارامترهای ورودی ندارد اما مثلاً برای ترسیم یک خط باید مختصات نقطه شروع و مختصات نقطه پایان به عنوان ورودی درج شود. دقت کنید که هنگامی که شروع به نوشتن متد می کنید یک راهنمای شناور روی صفحه ظاهر می شود و ترتیب ورود پارامترها را نشان می دهد (به تصویر ۴۸ نگاه کنید).

```
Sub Fig1()  
    sdr.DrawLine [  
End Sub DrawLine(Xstart, Ystart, Xend, Yend, [Thickness As Single])
```

تصویر ۴۸

در شکل ** راهنمای شناور مربوط به ترسیم یک خط را مشاهده می کنید. همان طور که می بینید به ترتیب پارامترهای مورد نیاز عبارت اند از:

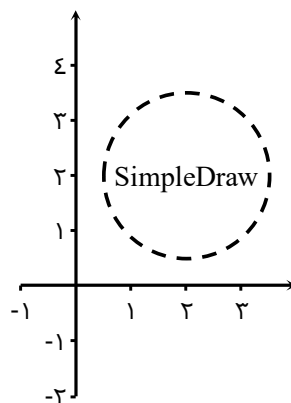
Xstart	مقدار x نقطه شروع خط
Ystart	مقدار y نقطه شروع خط
Xend	مقدار x نقطه شروع خط
Yend	مقدار y نقطه شروع خط
Thickness	ضخامت خط (برحسب سانتی متر)

نکته: اگر در راهنمای شناور یک پارامتر داخل کروشه قرار داشت یعنی این پارامتر یک پارامتر اختیاری است و می توانید آن را وارد نکنید. در شکل فوق پارامتر ضخامت خط یک پارامتر اختیاری است اگر این پارامتر را وارد کنید خط با ضخامت که شما مشخص کرده اید ترسیم خواهد شد و در غیر این صورت از مقدار پیش فرض که در تنظیمات اساسی مشخص شده است، استفاده می گردد. در دو دستور زیر یک بار پارامتر ضخامت به عنوان ورودی مشخص شده است و در دستور دیگر این مقدار حذف شده تا خط با ضخامت پیش فرض ترسیم شود.

```
sdr.DrawLine 0, 0, 3, 5, 0.05
sdr.DrawLine 5, 5, 10, 1
```

در مثال ساده زیر به ترتیب این دستورات را مشاهده می‌کنید: دستور اول همه اشیاء موجود در سند را حذف می‌کند. دستور دوم حداقل محور X را برابر با ۱- و حداکثر آن را برابر با ۴ تعریف می‌کند. همچنین حداقل و حداکثر مقادیر محور Y را نیز به ترتیب برابر با ۲- و ۵ تعیین می‌کند. دستور سوم مقیاس هر دو محور افقی و عمودی را برابر با ۰/۷۵ قرار می‌دهد (هر ۰/۷۵ سانتی‌متر معادل با یک واحد در نظر گرفته می‌شود). دستور چهارم صفحه مختصات را ترسیم می‌کند. دستور پنجم یک دایره به مرکز (۲,۲) و شعاع ۲ با ضخامت خط ۰/۰۵ رسم می‌کند. دستور ششم آخرین شکلی که قبل از این دستور رسم شده است (که همان دایره است) را از قالب ساده به قالب خطچین تبدیل می‌کند. دستور هفتم درون این دایره عبارت SimpleDraw را اضافه می‌کند. در پایان نیز دستور آخر این مجموعه را به یک شکل واحد و یکپارچه تبدیل می‌کند. نتیجه حاصل از اجرای این زیربرنامه را در شکل ** ملاحظه می‌کنید.

```
Sub Fig1()
    sdr.DeleteAll
    sdr.SetAxisRange -1, 4, -2, 5
    sdr.SetAxisScale 0.75, 0.75
    sdr.DrawCoordinateAxis
    sdr.DrawCircle 2, 2, 2, 0.05
    sdr.FormatDash
    sdr.addtext "SimpleDraw", 2, 2
    sdr.GroupAll
End Sub
```



شکل ۳۸

مجموعه نکات زیر می‌توانند باعث افزایش کارایی شما در استفاده از این افزونه شوند:

- متدهای ترسیم با کلمه Draw شروع می‌شوند.
- متدهای تنظیمات اساسی با کلمه Set شروع می‌شوند.
- متدهای قالب‌بندی با کلمه Format شروع می‌شوند.
- برای هر مقاله، کتاب یا سند که قصد تهیه آن را دارید یک فایل مستقل برای شکل‌ها ایجاد کنید و برای هر شکل نیز یک زیر برنامه تعریف کنید.
- از آنجایی که کارکردهایی مثل یکپارچه‌سازی یا حذف همه عناصر، روی تمام عناصر موجود در یک فایل تأثیر می‌گذارند هرگز شکل‌های موردنیاز خود را در فایل مقصد یعنی فایل کتاب یا فایل پایان‌نامه و یا فایل مقاله ترسیم نکنید. شکل‌ها را در یک فایل مستقل ایجاد نموده و پس از یکپارچه‌سازی آن را به فایل مقصد منتقل کنید.

```
AddText TextString , TextCenterX, TextCenterY, [TextFontName] , [TextFontSize],
[IsBold] , [IsItalic]
DeleteAll
DrawArc Xc, Yc, Xstart, Ystart, Degree, [Thickness]
DrawArcC Xstart, Ystart, Xend, Yend, [Height], [Thickness]
DrawArcU Xstart, Ystart, Xend, Yend, [Height], [Thickness]
DrawArcV Xstart, Ystart, Xend, Yend, [Height], [Thickness]
DrawBrace Xstart, Ystart, Xend, Yend, [Height], [Thickness]
DrawCircle Xc, Yc, r, [Thickness]
DrawCoordinateAxis
DrawCoordinateBox
DrawEllipse Xc, Yc, D_Horizontal, D_Vertical, [Thickness]
DrawPointingCurve FilePath , [Thickness]
DrawPointingArea FilePath, HachureType, [Thickness]
DrawFunctionCurve FunctionId, FunctionXmin, FunctionXmax, DrawInBorder, [Thickness]
DrawFunctionArea LowerFunctionId, UpperFunctionId, HachureMinX, HachureMaxX,
HachureType, [Thickness]
DrawLine Xstart, Ystart, Xend, Yend, [Thickness]
DrawPolygon n, Xc, Yc, Xstart, Ystart, [Thickness]
DrawPolyline X1, Y1, X2, Y2, [X3], [Y3], [X4], [Y4], [X5], [Y5], [X6], [Y6], [Thickness]
DrawRectangle UpLeftX, UpLeftY, DownRightX, DownRightY, [Thickness]
```

```
FormatBeginArrow
FormatBeginCircle
FormatBeginClear
FormatBeginDiamond
FormatDash
FormatDashDot
FormatDashDotDot
FormatDot
FormatEndArrow
FormatEndCircle
```

FormatEndClear
FormatEndDiamond
FormatFill
FormatHachure [HachureType]
FormatLineSolid
FormatNoFill
FormatNoline
FormatRotation Degree
FormatThickness [ShapleLineThickness]
FormatTransparency [TransparencyPercent]

متدهای تنظیمات اساسی

SetAxisLabelDecimalDigits NofDigits
SetAxisLableX Min, Max, Increment
SetAxisLableY Min, Max, Increment
SetAxisRange Xmin, Xmax, Ymin, Ymax
SetAxisScale XScale, YScale
SetDefaultFont FontName As String, FontSize, IsBold , IsItalic
SetDrawAxisX IsShow As Boolean
SetDrawAxisY IsShow As Boolean
SetLineThickness LThickness
SetShowLableX IsShow
SetShowLableY IsShow

متدهای اقدامات سراسری

DeleteAll
GroupAll
UngroupAll