الفصل السادس عشر

الرسم Graphics

فى هذا الفصل Programming Concepts 16

فى هذا الفصل نشرح موضوع من الموضوعات الجذابة وهو موضوع الرسم Graphics وذلك من خلال النقاط التالية :

الرسم Graphics فى VB.NET,C#

- التعامل مع الأداة Picture Box
- ما هى الفصيلة Graphics
- ما هى دوال الرسم Graphics Methods
- خطوات استعمال دوال الرسم
- أمثلة متنوعة على دوال الرسم
- الرسم Graphics فى Java
- فصيلة الرسم Graphics Class
- دوال الفصيلة Graphics Methods

موضوع الرسم Graphics من الموضوعات الجذابة والتى تضيف للبرنامج الكثير من المؤثرات التى قد تحتاجها فى بعض التطبيقات.

فى لغة VB.NET

التعامل مع الأداة Picture Box

شرحنا فيما سبق كيفية عرض صورة فى الأداة Picture Box ولكن فى وقت التصميم وذلك بتوقيع أداة Picture Box على الـ Form ثم عرض الخصائص F4 واختيار الخاصية Image ثم اختيار الصورة المطلوبة.

ويمكن عرض صورة فى الأداة Picture Box باستخدام أوامر البرمجة وذلك بكتابة الصيغة التالية:

```
PictureBox1.image= New BitMap(filename)
PictureBox1.image= New Metafile(filename)
```

ونستخدم الدالة ()BitMap إذا كنا نتعامل مع صور بالامتداد bmp ولتوضيح ذلك تابع الخطوات التالية:

1- قم بإنشاء تطبيق جديد من النوع Windows Application

2- وقع الأداة Picture Box من مربع الأدوات Tool Box على الـ Form

3- وقع زر أمر Button1 وغير عنوانه إلى Load

4- اكتب بحدث Click لزر الأمر Buttton1 السطر التالى:

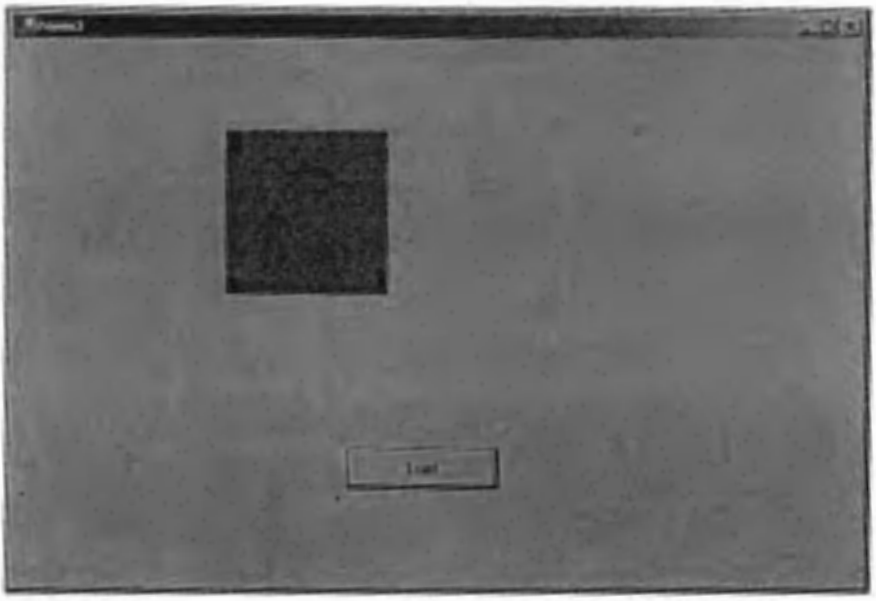
```
PictureBox1.Image = New Bitmap("c:\Gone Fishing.bmp")
```

فى لغة C#

```
pictureBox1.Image = new Bitmap("c:\\myimage.jpg");
```

فى هذا السطر تم تسجيل قيمة الخاصية Image لأداة عرض الصورة PictureBox1 باستعمال الفصيلة BitMap مع إرسال اسم ملف الصورة والمسار الكامل له كمعامل لدالة بناء الفصيلة وبالتالى يتم تحميل هذه الصورة فى مربع الصورة Picture Box1 عند الضغط على الزر Button1 يمكنك تغيير ملف الصورة بما يتناسب معك.

5- نفذ البرنامج واضغط الزر Load يتم تحميل الصورة كما فى الشكل (1-16) .



الشكل(1- 16)

ما هى الفصيلة Graphics

توفر هذه الفصيلة إمكانيات الرسم Graphics من إنشاء عنصر رسم Graphics Object مع توفير دوال الرسم المطلوبة.

ويتم استعمال الفصيلة Graphics بتعريف هدف Object منها كما فى السطور التالية:

```
1.    Dim MyGraphics as Graphics
2.    MyGraphics=Me.CreateGraphics
```

فى لغة C#

```
Graphics  MyGraphics
MyGraphics=this.CreateGraphics();
```

- فى السطر رقم 1 تم الإعلان عن المتغير MyGraphics كهدف Object من نوع الفصيلة Graphics.
- فى السطر رقم 2 تم إنشاء هدف الرسم Graphics Object مع المتغير Me الذى يشير إلى الـ Form والإشارة إلى هذا الهدف بالمتغير المعرف فى السطر رقم 1 MyGraphics

وبهذا عند استدعاء دوال الرسم مع الهدف MyGraphics يتم الرسم على الـ Form ولكن للرسم على أداة اخرى غير الـ Form يتم إنشاء عنصر الرسم مع الأداة الأخرى وسوف نوضح ذلك.

استعمال دوال الرسم Graphics Methods

بعد إنشاء هدف Object رسم يتم استعماله فى استدعاء دوال الرسم ولتوضيح ذلك تابع الخطوات التالية:

1- قم بإنشاء تطبيق جديد من النوع Windows Application.

2- وقع زر أمر Button1 واكتب بحدث Click له السطور التالية شكل (2-16):

```
Dim g As Graphics
g = Me.CreateGraphics
Dim p As New Pen(Color.Red)
g.DrawEllipse(p, 170, 100, 170, 190)

Dim b As New SolidBrush(Color.Blue)
g.FillRectangle(b, 300, 200, 200, 150)

Dim fo As New Font("Times", 40)
g.DrawString("Visual Basic.Net", fo, Brushes.Brown, 25, 75)
```

الشكل(2- 16)

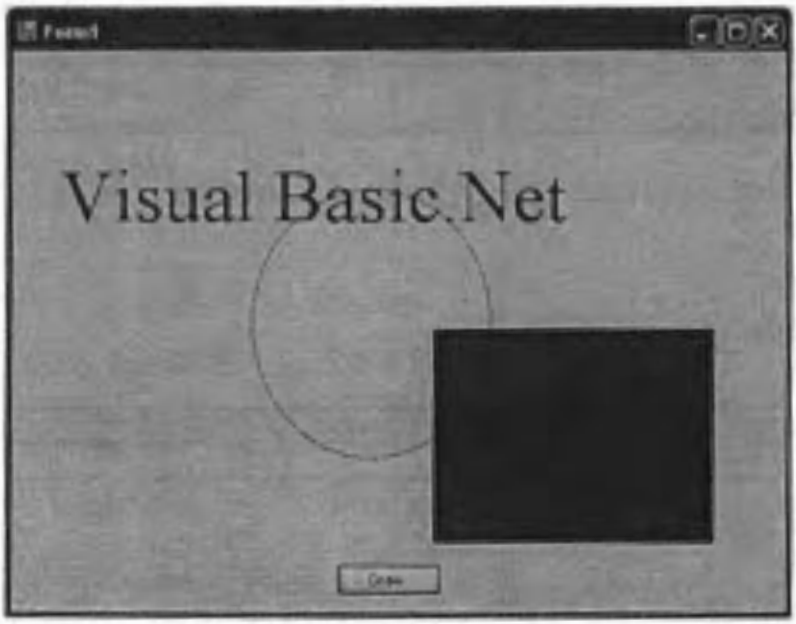
فى لغة C#

```
101         private void Button1_Click(object sender, System.EventArgs e)
102         {
103
104     Graphics    MyGraphics ;
105     MyGraphics=this.CreateGraphics() ;
106     Pen RedPen = new Pen(Color.Red , 3) ;
107     MyGraphics.DrawEllipse (RedPen,170,170,150,190) ;
108
109         SolidBrush b=new SolidBrush (Color.Blue) ;
110         MyGraphics.FillRectangle (b,300,200,200,150) ;
111         Font Fo=new Font ("Times",20) ;
112     MyGraphics.DrawString ("C#.NET",Fo,b,25,75) ;
113         }
```

في هذه السطور:

- في السطر رقم 61 تم الإعلان عن متغير هدف Object بالاسم g من نوع الفصيلة Graphics.
- في السطر رقم 62 تم استخدام هذا المتغير g للإشارة إلى هدف من الفصيلة Graphics تم إنشاءه باستخدم الدالة CreateGrapgics مع المتغير Me الذى يشير إلى الـ Form وبالتالى اصبح المتغير g جاهز لاستعماله للرسم على الـ Form.
- في السطر رقم 63 تم تعريف متغير هدف Object بالاسم p للإشارة لمواصفات قلم الرسم الذى يتم تعريفه باستعمال الفصلة Pen وتم تحديد لون قلم الرسم باللون الأحمر Red.
- في السطر رقم 64 تم استعمال متغير هدف الرسم g في استدعاء دالة رسم شكل بيضاوى DrawEllips() مع تحديد مواصفات قلم الرسم الذى حدد بالمتغير p وتحديد أبعاد الشكل البيضاوى المحددة بالقيم المعطاة.

3- نفذ البرنامج F5 واضغط الزر Draw تحصل على الرسومات التى حددناها كما في الشكل (3-16).



الشكل(3- 16)

الحدث Form_Paint

يحدث هذا الحدث فى بداية تشغيل البرنامج بعد الحدث Form_Load وكذلك عند إعادة اظهار الـ Form وهو يفيد فى إظهار الرسومات تلقائيا وعند إخفاء وإظهار ال Form.

ولتجربة ذلك قم بقص Cut سطور أوامر الرسم السابقة من الحدث Button1_Click وضعها فى الحدث Form1_Click وإعادة تنفيذ البرامج وشاهد النتيجة.

دوال الفصيلة Graphics

تحتوى الفصيلة Graphics على معظم دوال الرسم Drawing Methods والجدول التالى يعرض بعض هذه الدوال.

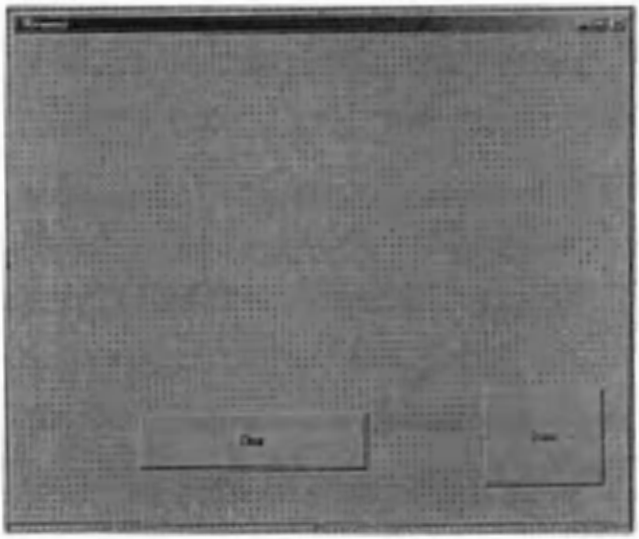
الدالـــــة	الوظيفـــــة
DrawArc	تقوم برسم قوس Arc.
DrawClosedCurve	تقوم برسم منحنى مغلق.
DrawCurve	تقوم برسم منحنى.
DrawEllipse	تقوم برسم شكل بيضاوى.
DrawIcon	تقوم برسم شكل أيقونة.
DrawImage	تقوم برسم صورة محددة الأبعاد.
DrawLine	تقوم برسم خط Line.
DrawLines	تقوم برسم مجموعة خطوط متتالية.
DrawPie	تقوم برسم Pie.
DrawPolygon	تقوم برسم شكل متعدد الخطوات.
DrawRectangle	تقوم برسم مستطيل.
DrawRectangles	تقوم برسم مجموعة مستطيلات.
DrawString	تقوم برسم عبارة نصية محددة الفونت واللون.

تقوم برسم منحني مغلق مع ملئ Fill مساحته المغلقة باللون والتهشير المحدد.	FillClosedCurve
تقوم برسم شكل بيضاوي مغلق مع ملئ Fill مساحته المغلقة باللون والتهشير المحدد.	FillEllipse
تقوم برسم Pie مع ملئ Fill مساحته المغلقة باللون والتهشير.	FillPie
تقوم برسم شكل متعدد الخطوات مع ملئ Fill مساحته المغلقة باللون والتهشير.	FillPolygon
تقوم برسم مستطيل مع ملئ Fill مساحته المغلقة باللون والتهشير.	FillRectangle
تقوم برسم مجموعة مستطيلات مع ملئ Fill مساحته المغلقة باللون والتهشير	FillRectangles

مثال : لتوضيح بعض دوال الرسم تابع الخطوات التالية:

1- قم بإنشاء تطبيق جديد من النوع Windows Application.

2- صمم النموذج Form1 كما بالشكل (4-16).



الشكل(4- 16)

3- الزر Draw يؤدى إلى رسم بعض الأشكال الهندسية ولتحقيق ذلك اكتب بالحدث Click السطور التالية:

```
Dim g As Graphics
g = Me.CreateGraphics
Dim PolyPoints(2) As Point
PolyPoints(0) = New Point(60, 10)
PolyPoints(1) = New Point(10, 170)
PolyPoints(2) = New Point(90, 170)
g.FillPolygon(New SolidBrush(System.Drawing.Color.Blue), _
PolyPoints)
Dim f As New Font("Ariel", 24)
g.DrawString("*", f, Brushes.White, 50, 70)
Dim Curvpoints(5) As Point
Curvpoints(0) = New Point(50, 10)
Curvpoints(1) = New Point(100, 40)
Curvpoints(2) = New Point(160, 210)
Curvpoints(3) = New Point(50, 150)
Curvpoints(4) = New Point(75, 90)
Curvpoints(5) = New Point(150, 200)
g.DrawCurve(New Pen(System.Drawing.Color.Red, 2), Curvpoints)
g.DrawArc(New Pen(System.Drawing.Color.Black, 3), _
    New Rectangle(10, 150, 150, 10), 0, 180)
```

فى هذه السطور:

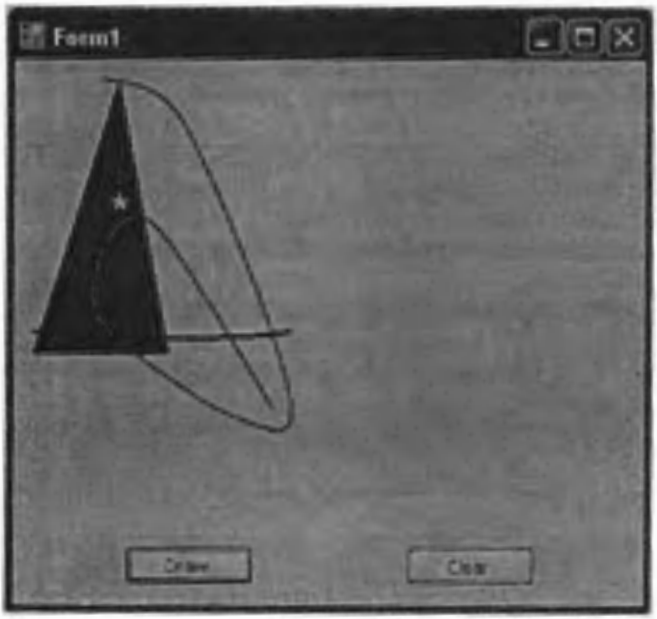
- فى السطر رقم 1 يتم الإعلان عن متغير هدف بالاسم g من نوع الفصيلة Graphics.
- فى السطر رقم 2 يتم إنشاء هدف الرسم g مع المتغير Me الذى يشير إلى الـ Form وبالتالى عند استعمال دوال الرسم مع المتغير g يتم الرسم على الـ Form.
- فى السطر رقم 3 يتم الإعلان عن مصفوفة نقط بالاسم PolyPoints من النوع Point.
- فى السطور 4و5و6 يتم تسجيل قيم نقط عناصر المصفوفة.
- فى السطر رقم 7 يتم استدعاء الدالة () FillPolygon التى تؤدى إلى رسم متعدد الخطوط حسب المواصفات المحددة وكذلك قيم النقط المحددة فى المصفوفة PolyPoints.
- بالمثل تقوم باقى السطور باستدعاء الدالة ()DrawCurve التى ترسم منحنى Curve بعد تجهيز النقط اللازمة للرسم بالمثل يتم استدعاء الدالة DrawArc لرسم قوس بعد تحديد مواصفات الرسم.

4- الزر Clear يؤدى إلى مسح خلفية النموذج Form1 باللون المحدد الهندسية ولتحقيق ذلك اكتب بالحدث Click السطور التالية:

```
1. Dim g As Graphics
2. g = Me.CreateGraphics
3. g.Clear(System.Drawing.Color.Beige)
```

فى هذه السطور يتم استدعاء الدالة ()Clear التى تؤدى إلى مسح الشاشة (النموذج Form) باللون المحدد وهو Beige.

5- نفذ البرنامج ثم اضغط الزر Draw تحصل على بعض الرسومات كما فى الشكل (5-16).



الشكل(5-16)

6- اضغط الزر Clear تلاحظ مسح النموذج Form1 باللون المحدد.

الفصيلة GraphicsPath

هذه الفصيلة من فصائل الرسم الممتازة والتى توفر الكثير من الإمكانيات وهى مع الفصيلة Region تفعل الكثير، فيمكنها مثلا عمل قص لمنطقة محددة مما يضيف شكل جمالى للرسومات ولتوضيح ذلك تابع الخطوات التالية:

1- عد إلى البرنامج السابق وفى الحدث Form_paint اكتب السطور التالية:

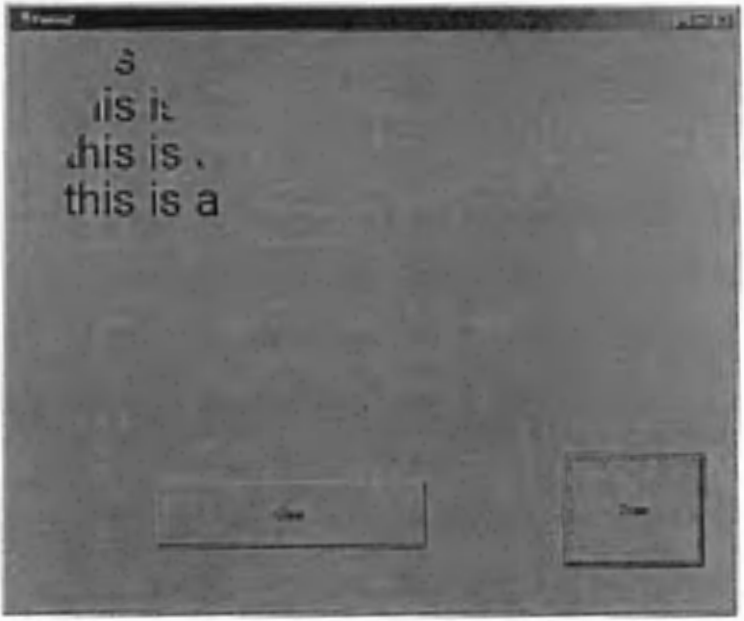
```
1. Dim g As Graphics = e.Graphics
2. Dim gp As New GraphicsPath()
3. Dim p(2) As Point
4. p(0).X = 100
5. p(0).Y = 10
6. p(1).X = 30
7. p(1).Y = 150
8. p(2).X = 220
9. p(2).Y = 200
10. gp.AddPolygon(p)
11. Dim r As New Region(gp)
12. g.Clip = r
13. Dim f As New Font("Ariel", 30)
14. Dim y As Integer
15. For y = 0 To 120 Step 40
16. g.DrawString("this is a Test", f, Brushes.Black, 40, y)
17. Next y
```

فى هذه السطور:

- يتم كتابة هذه السطور فى الحدث Form_paint الذى ينفذ تلقائيا عند رسم النموذج Form كما أشرنا وفيها يتم تعريف متغير هدف Object من الفصيلة GraphicsPath التى تحتوى على دوال تحقق كثير من عمليات الرسم مثل تكوين منطقة Region للتعامل معها.
- فى السطور 3و4و5و6و7و8و9 يتم تعريف مصفوفة نقط Points ثم تسجيل قيم هذه النقط.
- فى السطر رقم 10 يتم AddPolygon() التى تضيف متعدد الخطوط المحدد بالنقط السابقة ثم استعماله لتحديد منطقة Region كما فى السطر رقم 11.
- فى السطر رقم 12 يتم تحديد خاصية القطع Clip لتغير هدف الرسم g بالقيمة r التى تشير إلى المنطقة المحددة مسبقا.

بعد ذلك يتم رسم العبارة this is a test أكثر من مرة باستعمال التكرار for مع مراعاة المنطقة المحددة.

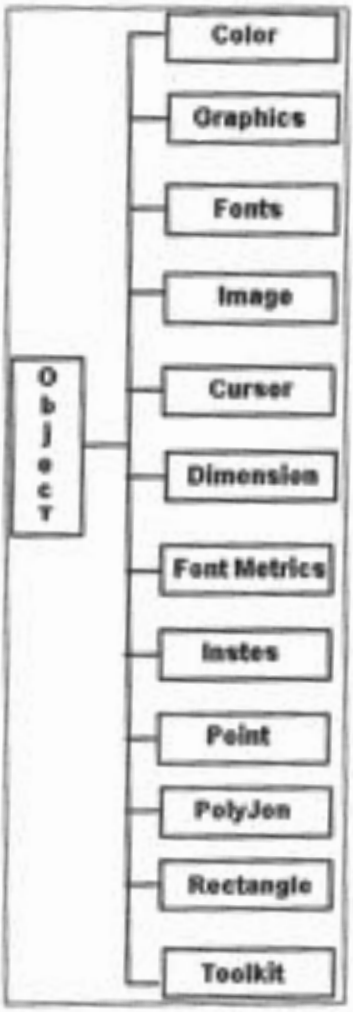
2- نفذ البرنامج لتحصل على نتيجة التنفيذ كما فى الشكل (6-16) .



الشكل(6- 16)

فى لغة Java

توفر لغة Java مجموعة من الفصائل الرسومات Graphics نعرضها كما فى الشكل (7-16).



الشكل (7- 16)

في الشكل مجموعة من الفصائل الرسم سوف نتناول معظمها بالشرح.

فصيلة الرسم Graphics Class

تعتبر الفصيلة Graphics من أشهر فصائل الرسم وهي الأساس للرسومات وقبل أن نعرض كيفية استعمال الفصيلة وكتابة البرامج لها نعرض أولاً دوال الفصيلة.

دوال الفصيلة Graphics Methods

تحتوى الفصيلة Graphics على مجموعة من دوال الرسم التي تأخذ الصيغة.

drawxxx()

ويتم تغيير xxx حسب الشكل المطلوب رسمه والجدول التالى يعرض الدوال الأعضاء فى الفصيلة Graphics ووظيفة كل دالة.

الدالة	الوظيفة
Draw3DRect()	ترسم مستطيل ثلاثى الأبعاد.
DrawArc()	لرسم قوس.
Draw Line()	لرسم خط line.
DrawOval()	لرسم شكل بيضاوى أو دائرى.
DrawPolygon()	لرسم شكل متعدد الاضلاع.
Drawpoly Line()	لرسم شكل متعدد الخطوط.
DrawRect()	لرسم مستطيل.
DrawReoundRect()	لرسم مستطيل مستدير الحواف.
Fill3DRect()	لتلوين مساحة مستطيل ثلاثى الأبعاد.
FillArc()	لتلوين مساحة قوس.
FillOval	لتلوين مساحة شكل بيضاوى أو دائرى.
FillPolygon()	لتلوين مساحة شكل متعدد الأضلاع.
FillRect()	لتلوين مساحة مستطيل.
FillRound Rect()	لتلوين مساحة مستطيل مستدير الحواف.

مثال :

لتوضيح كيفية استعمال دوال الرسم تابع المثال التالى:

```
import Java. Applet. *;
import Java. Awt. * ;
public class graph1 extends Applet {
    Public void init() {
        SetBackground (color. White);
        Setforeground (Color. Black);
                    }
pPublic void paint (Graphics g) {
    g. drawstring ("First graphics prog .. ");
                }
                    }
```

شرح السطور:

هذا البرنامج يتم استغلال (استدعاء) الدالة drawstring () لرسم النصوص وهى عضوة فى الفصيلة Graphics والتى تقوم برسم عبارة حرفيه وهى العبارة "... First graphics prog".

دوال الرسم Drawing

فى هذه النقرة نقوم بتجربة استعمال دوال الرسم التى عرضناها فى الجدول السابق.

رسم خطوط LINES

تستعمل الدالة drawLine() فى رسم الخطوط وتأخذ الصيغة العامة التالية:

```
void drawline (int x1, int y1,int x2, int y2)
```

وفى هذه الصيغة يتم رسم خط يصل بين النقطتين (x1,y1), (x2,y2) ولتوضيح ذلك تابع المثال التالى:

مثال:

```
import Java. Applet. *;
import Java. Awt. *;
    public class lineDemo extend Applet {
            public void paint (Graphics g) {
            for (int i =0; i <200, i ++
            g. drawline (0,0,200,i );
```

فى هذا البرنامج

- تم تعريف هدف بالاسم g من الفصيلة graphics ثم تم استدعاء الدالة drawLine().
- داخل جملة التكرار for مما يؤدى الى رسم مجموعة خطوط.
- رسم المستطيلات Drawing Rectangle.

توجد اكثر من دالة للتعامل مع المستطيلات بأشكالها المختلفة نعرضها كما يلى:

1. الدالة drawRect()

وهى أبسط أنواع الدوال لرسم المستطيل ونأخذ أربعة معاملات كما فى الصيغة العامة التالية:

```
void drawRect (int x, int y, int width, int height)
```

فى هذه الصورة يتم إرسال الركن الشمالى العلوى من المستطيل كمعامل للدالة وهو

احداثى النقطة (x,y)، وكذلك عرض المستطيل وهو المعامل width وطول المستطيل المعامل height.

2. الدالة drawRoundRect()

وتقوم برسم مستطيل مستدير الحواف يسمى Rounded وتأخذ الدالة الصورة العامة التالية:

```
void drawroundrect (int x, int y, int width, int height, int arcwidth, int airtight)
```

3. الدالة FillRoundRect()

وتقوم برسم مستطيل مستدير الحواف كما سبق ولكن مع ملء مساحته باللون وتأخذ نفس الصيغة السابقة كما يلى:

```
void fillRoundRect (int x, int y, int width, int height, int arcwidth, int airtight)
```

4. الدالة draw3Drect()

وتقوم برسم مستطيل مجسم فى ثلاثة أبعاد (3d) وتأخذ الصورة العامة التالية:

```
void draw3Drect (int x, int y, int width, int height, int arcwidth, int airtight)
```

5. الدالة Fill3Drect()

تقوم برسم مستطيل ثلاثى الأبعاد بالإضافة لملئ مساحته باللون ويأخذ الصورة العامة التالية:

```
void Fill3DRect (int x, int y, int width, int height, int arcwidth, int airtight)
```

6. الدالة ClearRect()

تقوم بمسح مساحة مستطيل ولكن بلون الخلفية المحدد وتأخذ معاملات دالة رسم مستطيل كما يلى:

```
void ClearRect (int x, int y, int width, int height, )
```

ولتوضيح هذه الدوال تابع المثال التالى:

مثال:

```
import Java. Applet. * ;
import Java. Awt. *;
```

```
public class RectangleDemo extends Applet {
    public void paint (Graphics g) {
    g.Setcolor (color. Blue);
    g.DrawRect (25,15,55,80);
    g.FillRect (25,15,55,80);
    // Round Rect
g. setcolor (color. Orange)
g. drawRoundRect (100,15,55,70,30,50);
g. FillRoundRect (100,15,55,70,30,50);
}
}
```

رسم أقواس

-الدالة drawArc() وتأخذ الصيغة العامة التالية:

void draw3dRect (int x, int y, int width, int height, int Start Angle, int airtight)

الدالة Fill Arc()

وتأخذ الصيغة العامة التالية:-

void draw3dRect (int x, int y, int width, int height, int Start Angle, int arc Angle)

لتوضيح ذلك تابع المثال التالي:

```
import Java. Applet. * ;
import Java. Awt. *;
public class ArcDemo extends Applet {
    Public void paint (Graphics g) {
    g. drawArc (10,10,60,60,30,300);
    g. FillArc (10,10,60,60,30,300);
        }
            }
```

رسم متعدد الخطوط Polygon

دالة متعدد الخطوط هي دالة تأخذ مجموعه من النقاط وتقوم برسم خطوط بينها وذلك بدلاً من كتابة أكثر من دالة رسم خط وتوجد أكثر من دالة نفرضها فيما يلي:

الدالة drawpolygon()

وتقوم برسم متعدد الخطوط بناء على النقاط وذلك كما في الصيغة العامة التالية:-

```
void polygon (int [] x points, int y points, int points)
```

في هذه الصيغة يتم إرسال مجموعة من النقاط

الدالة ()Fillpolygon

وتأخذ الصيغة التالية:-

```
void polygon (int [] x points, int[]  y points, int points)
```

فصيلة الألوان ودوالها Color Classes

الفصيلة color مسؤلة عن التعامل مع الألوان وتسجيلها ويتضح ذلك من المثال التالى:

```
g.setBackground(Color.red)
```

فى هذا السطر يتم استدعاء الدالة ()setBackground لتغيير لون الخلفية مع تحديد اللون الأحمر red.

فصيلة الفونتات ودوالها Fonts class

يتم استعمال الفصيلة Font فى تحديد مواصفات الفونت المستعمل وذلك كما فى المثال التالى:

```
Font f=new Font("Arial",Font.Bold,36);
g.setFont(f);
```