

030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

แผนปฏิบัติการสอนสัปดาห์ที่ 11

วิชา 030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม ระดับ: ปริญญาตรี

เรื่อง 2D และ 3D Graphics

เวลา: บรรยาย 120 นาที

ปฏิบัติ 120 นาที

ก. วัตถุประสงค์การสอน	รายละเอียดตามที่ระบุไว้ใน
1. ใช้ Canvas วาดรูป 2D 2. สร้าง 2D และ 3D Graph 3. สร้าง 3D Objects 4. ควบคุมการหมุน และการเคลื่อนที่ของวัตถุ 5. แสดงผลการทำงานจริงของเครื่องจักรด้วยภาพเคลื่อนไหว	หน้า 156-165

ข. การจัดการเรียนการสอน

เวลา - นาที	0	60	120	180	240
วัตถุประสงค์			1, 2, 3, 4, 5		
การนำเสนอเข้าสู่บทเรียน	■				
ให้เนื้อหา	■	■			
สรุปเนื้อหา		■			
พัก			■		
ทำแบบฝึกหัด			■	■	
ให้เนื้อหา				■	
สรุปเนื้อหา				■	
ทดสอบและเก็บคะแนน				■	
ประเมินผล					พิจารณาจากผลการทดสอบในชั่วโมงสุดท้าย
วิธีการสอน:	บรรยาย	■			
	ตาม - ตอบ		■		
	ทำแบบฝึกหัด		■		
	บรรยาย และแสดงให้ดู			■	
	ทดสอบ				■
สื่อการสอน:	คอมพิวเตอร์	■			
	Presentations	■			

030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

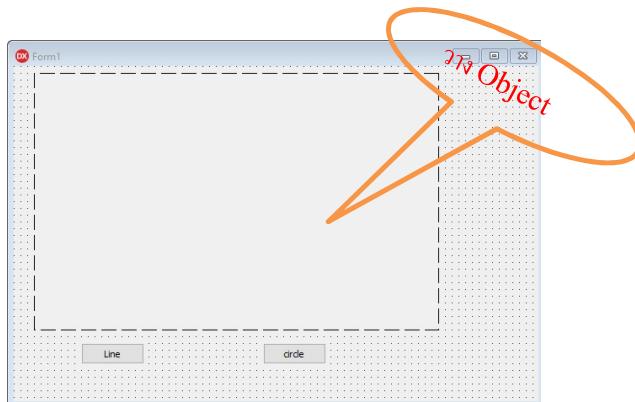
Content

1. ใช้ Canvas วาดภาพ 2D

การแสดงผลภาพวาดหรือกราฟิกที่ได้จากการคำนวณพิกัดสามารถทำได้ด้วยคำสั่ง Canvas สำหรับ Object ที่มีคุณสมบัติรองรับการวาดภาพเท่านั้น เช่น TForm, TImage

http://docs.embarcadero.com/products/rad_studio/delphiAndcpp2009/HelpUpdate2/EN/html/delphivclwin32/Graphics.html

Example



Code

```
unit Unit1;

interface

uses
  Winapi.Windows, Winapi.Messages, System.SysUtils,
  System.Variants, System.Classes, Vcl.Graphics,
  Vcl.Controls, Vcl.Forms, Vcl.Dialogs, Vcl.StdCtrls,
  Vcl.ExtCtrls;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Image1: TImage;
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  Form1: TForm1;

implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  Image1.Canvas.Pen.Color:=ClRed;
  Image1.Canvas.MoveTo(10, 10);
  Image1.Canvas.LineTo(100, 100);
  Image1.Canvas.TextOut(100, 200, 'Hi');
end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
end;
```

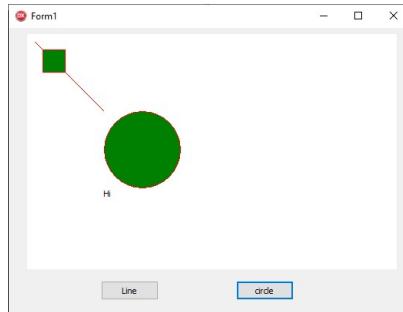
030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  Image1.Canvas.Pen.Color:=ClRed;
  Image1.Canvas.Brush.Color:=ClGreen;
  Image1.Canvas.Brush.Style:=bsSolid;
```

```
Image1.Canvas.Ellipse(100, 100, 200,200);
Image1.Canvas.Rectangle(20, 20, 50, 50);
end;
```

```
end.
```

Result

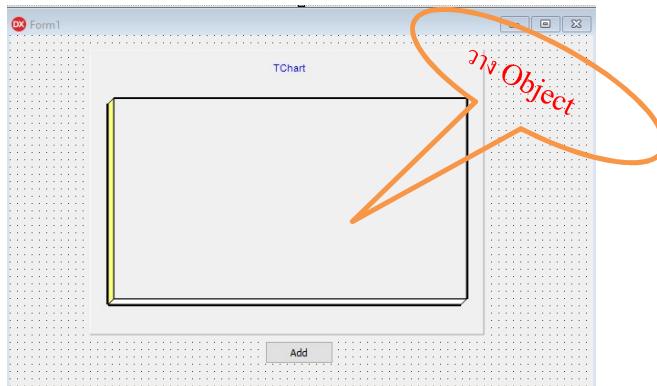


[Code\week11\Ex_Canvas_1](#)

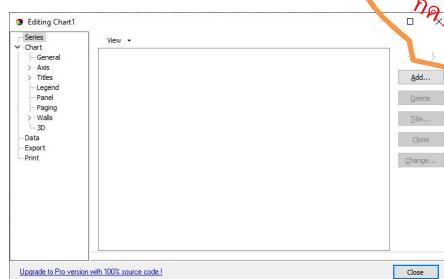
2. สร้าง 2D และ 3D Graph

ในการสร้าง Chart ในรูปแบบต่างๆ สามารถสร้างได้โดยการสร้าง Series ภายใน TChart ซึ่ง Series นี้เป็นเสมือนกราฟ หรือชุดข้อมูลหนึ่งใน Chart สามารถมีหลาย Series ได้

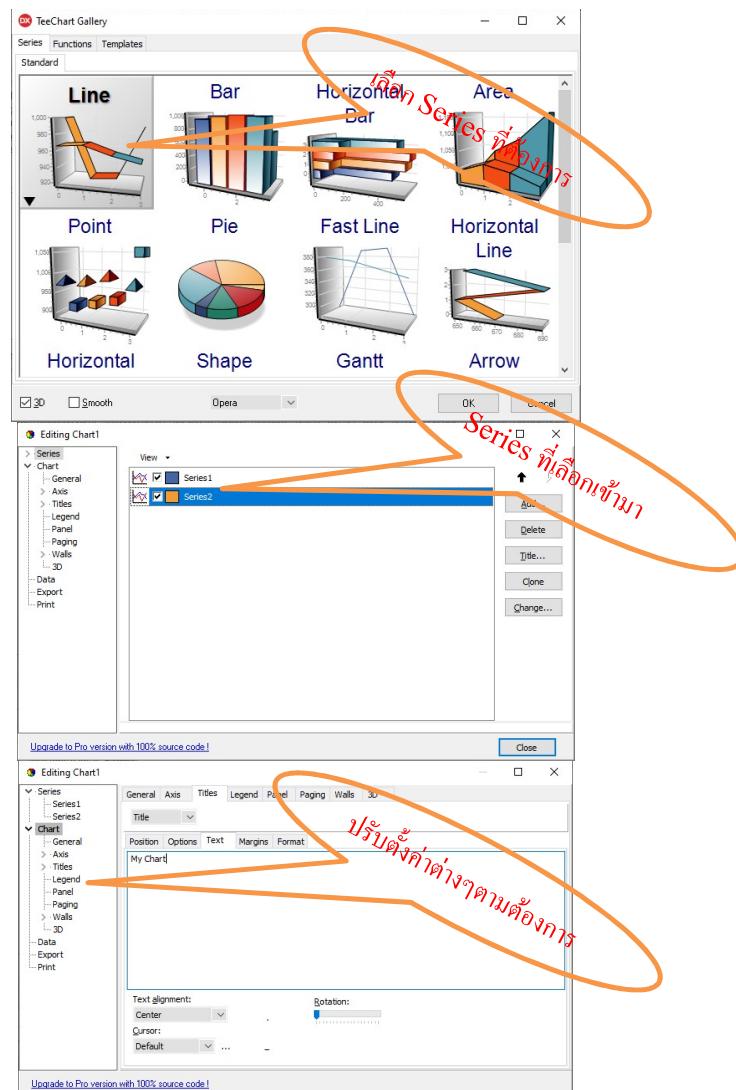
Example



เมื่อวาง Component TChart ลงบน Form แล้วให้ DblClick ที่ Chart1



030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม



Code

```
unit Unit1;

interface

uses
  Winapi.Windows, Winapi.Messages, System.SysUtils,
  System.Variants, System.Classes, Vcl.Graphics,
  Vcl.Controls, Vcl.Forms, Vcl.Dialogs, VclTee.TeeGDIPlus,
  VCLTee.TeEngine,
  VCLTee.Series, Vcl.StdCtrls, Vcl.ExtCtrls,
  VCLTee.TeeProcs, VCLTee.Chart;
```

```
type
  TForm1 = class(TForm)
    Chart1: TChart;
    Add: TButton;
    Series1: TLineSeries;
    Series2: TLineSeries;
    Button1: TButton;
    procedure AddClick(Sender: TObject);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
```

030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

```
{ Private declarations }

public

{ Public declarations }

end;

var
  Form1: TForm1;

implementation

{$R *.dfm}

procedure TForm1.AddClick(Sender: TObject);
begin
  Series1.Add(Random(100));
  Series2.Add(Random(100));
end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  Series1.Clear;
  Series2.Clear;
end;

end.
```

Code\week11\Ex_2D_3D_Graph_1

3. สร้าง 3D Objects

Delphi รองรับการสร้าง 3D Application ผู้เขียนโปรแกรมสามารถสร้างโปรแกรมที่แสดงผลใน 3 มิติ และรองรับ Multi-Devices ด้วย

<https://www.youtube.com/watch?v=3VR9bAJxjN0>

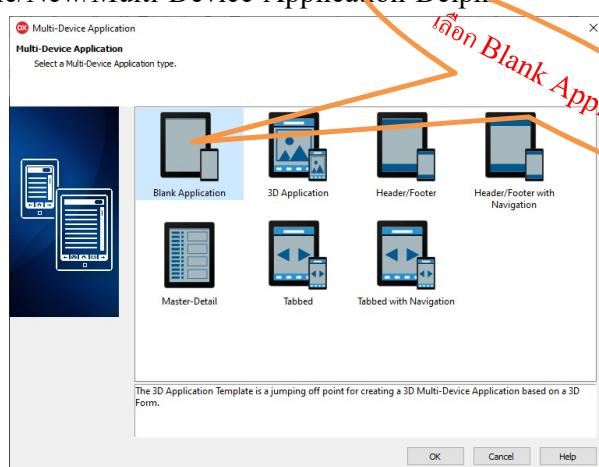
[http://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Rio/en/Creating_the_User_Interface_\(FireMonkey_3D_Tutorial\)](http://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Rio/en/Creating_the_User_Interface_(FireMonkey_3D_Tutorial))

[http://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Rio/en/Creating_a_2D_Interface_in_a_3D_Application_\(FireMonkey_3D_Tutorial\)](http://docwiki.embarcadero.com/RADStudio/Rio/en/Creating_a_2D_Interface_in_a_3D_Application_(FireMonkey_3D_Tutorial))

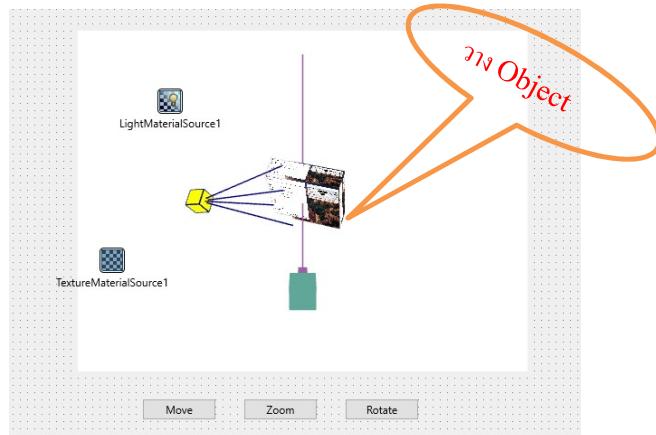
ล

Example

สร้างโปรแกรมใหม่ด้วย File/New/Multi-Device-Application-Delphi



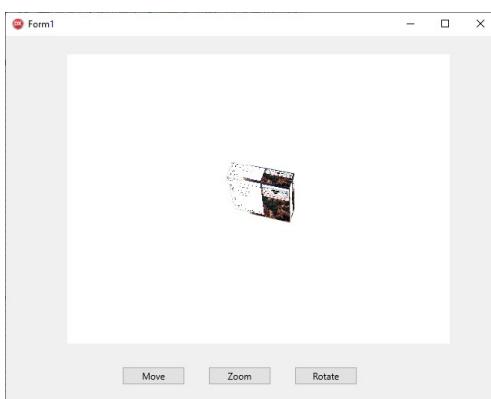
030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม



กำหนด Properties Position ของ Tcube ตามความเหมาะสม หรือใช้ Mouse ลากที่ Object Cube1 เพื่อปรับขนาดและทิศทาง

Result

เมื่อกด Run จะได้ดังนี้



4. ควบคุมการหมุน และการเคลื่อนที่ของวัตถุ

จาก Program ในหัวข้อที่ 3 ทดลองควบคุมการหมุน และการเคลื่อนที่ของวัตถุ 3 มิติได้ด้วย Code ตัวอย่างดังนี้

Code

```
unit Unit1;  
  
interface  
  
uses
```

```
System.SysUtils, System.Types, System.UITypes,  
System.Classes, System.Variants,  
FMX.Types, FMX.Controls, FMX.Forms, FMX.Graphics,  
FMX.Dialogs,  
System.Math.Vectors, FMX.Controls3D, FMX.Objects3D,  
FMX.Viewport3D,
```

030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

```
FMX.Controls.Presentation, FMX.StdCtrls, FMX.Types3D,  
FMX.MaterialSources;  
  
type  
  TForm1 = class(TForm)  
    Viewport3D1: TViewport3D;  
    Cube1: TCube;  
    BtMove: TButton;  
    BtZoom: TButton;  
    BtRotate: TButton;  
    Camera1: TCamera;  
    LightMaterialSource1: TLightMaterialSource;  
    TextureMaterialSource1: TTextureMaterialSource;  
    Light1: TLight;  
    procedure BtMoveClick(Sender: TObject);  
    procedure BtRotateClick(Sender: TObject);  
    procedure BtZoomClick(Sender: TObject);  
  private  
    { Private declarations }  
  public  
    { Public declarations }  
  end;  
  
var
```

```
Form1: TForm1;  
  
implementation  
  
{$R *.fmx}  
  
procedure TForm1.BtMoveClick(Sender: TObject);  
begin  
  Cube1.Position.X:=Cube1.Position.X+1;  
end;  
  
procedure TForm1.BtRotateClick(Sender: TObject);  
begin  
  Cube1.RotationAngle.X:=Cube1.RotationAngle.X+10;  
end;  
  
procedure TForm1.BtZoomClick(Sender: TObject);  
begin  
  Cube1.Scale.X:=Cube1.Scale.X+1;  
  Cube1.Scale.Y:=Cube1.Scale.Y+1;  
  Cube1.Scale.Z:=Cube1.Scale.Z+1;  
end;  
  
end.
```

[Code\week11\Ex_3D_App_1](#)

5. แสดงผลการทำงานจริงของเครื่องจักรด้วยภาพเคลื่อนไหว

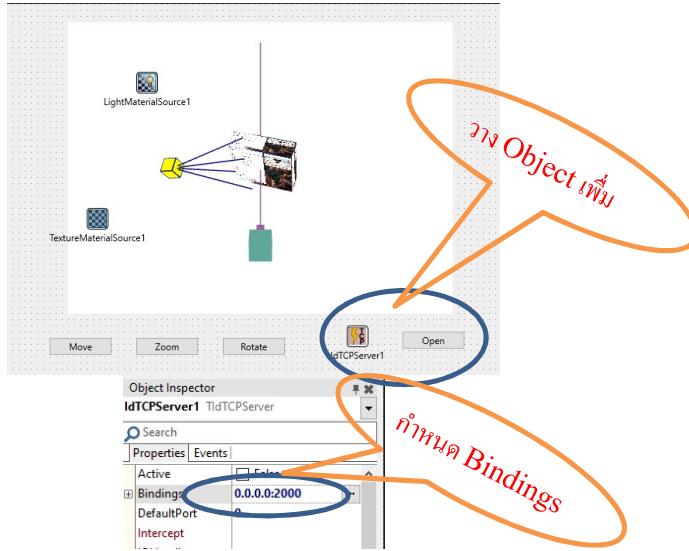
สำหรับการควบคุมวัตถุ 3 มิติให้เคลื่อนที่ เปลี่ยนตำแหน่ง, ขนาด และทิศทางไปตามการเคลื่อนไหว จริงของชิ้นส่วนของเครื่องจักรนั้น จะต้องมี Sensor ตรวจจับค่าดังกล่าวจากชิ้นส่วนจริงแล้วส่งค่าเหล่านั้นมา ให้กับโปรแกรมเพื่อแสดงผลให้เป็นไปตามตำแหน่ง และมุมจริงๆที่เกิดขึ้น

ในที่นี้ให้ชิ้นงานมี Sensor ที่สามารถถัดได้ทั้ง 6 DOF ซึ่งประกอบด้วยพิกัด X, Y, Z และมุม Roll, Pitch, Yaw เมื่อได้ค่าทั้ง 6 ค่าแล้วก็ส่งข้อมูลให้กับโปรแกรมแสดงผลด้วย Protocol ดังนี้ ผ่านทาง Network TCP/IP

```
X,Y,Z,Roll,Pitch,Yaw\r\n
```

030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

Example



Code

```
unit Unit1;

interface

uses
  System.SysUtils, System.Types, System.UITypes,
  System.Classes, System.Variants,
  FMX.Types, FMX.Controls, FMX.Forms, FMX.Graphics,
  FMX.Dialogs,
  System.Math.Vectors, FMX.Controls3D, FMX.Objects3D,
  FMX.Viewport3D,
  FMX.Controls.Presentation, FMX.StdCtrls, FMX.Types3D,
  FMX.MaterialSources, IdBaseComponent, IdComponent,
  IdCustomTCPServer, IdTCPServer,
  IdContext;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Viewport3D1: TViewport3D;
    Cube1: TCube;
    BtMove: TButton;
    BtZoom: TButton;
    BtRotate: TButton;
  end;
```

```
Camera1: TCamera;
LightMaterialSource1: TLightMaterialSource;
TextureMaterialSource1: TTextureMaterialSource;
Light1: TLight;
IdTCPServer1: IdTCPServer;
Button1: TButton;
procedure BtMoveClick(Sender: TObject);
procedure BtRotateClick(Sender: TObject);
procedure BtZoomClick(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure IdTCPServer1Execute(AContext: TIdContext);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;
var
  Form1: TForm1;
implementation
```

030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

```
{$R *fmx}

procedure TForm1.BtMoveClick(Sender: TObject);
begin
  Cube1.Position.X:=Cube1.Position.X+1;
end;

procedure TForm1.BtRotateClick(Sender: TObject);
begin
  Cube1.RotationAngle.X:=Cube1.RotationAngle.X+10;
end;

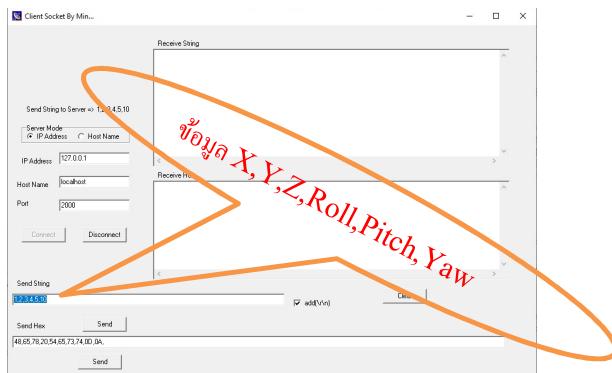
procedure TForm1.BtZoomClick(Sender: TObject);
begin
  Cube1.Scale.X:=Cube1.Scale.X+1;
  Cube1.Scale.Y:=Cube1.Scale.Y+1;
  Cube1.Scale.Z:=Cube1.Scale.Z+1;
end;

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  IdTCPServer1.Active:=True;
end;
```

```
procedure TForm1.IdTCPServer1Execute(AContext:
TIdContext);
var
  Sl:TStringList;
  Data:String;
begin
  Data:=AContext.Connection.Socket.ReadLn;
  Sl:=TStringList.Create;
  Sl.CommaText:=Data;
  if Sl.Count = 6 then
  begin
    Cube1.Position.X:=StrToFloat(Sl[0]);
    Cube1.Position.Y:=StrToFloat(Sl[1]);
    Cube1.Position.Z:=StrToFloat(Sl[2]);
    Cube1.RotationAngle.X:=StrToFloat(Sl[3]);
    Cube1.RotationAngle.Y:=StrToFloat(Sl[4]);
    Cube1.RotationAngle.Z:=StrToFloat(Sl[5]);
  end;
  if Assigned(Sl) then
    FreeAndNil(Sl);
end.
```

[Code\week11\Ex_3D_App_2](#)

โปรแกรมสำหรับทดสอบส่วนชั้นข้อมูล 6 DOF



030143361 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

Exercise

- เขียนโปรแกรม Plot graph $y = 10\sin(\omega t)$ ทุกๆ 0.1 mS. ตั้งแต่ 0-360 องศา โดยใช้ Canvas

Assignment

- เขียนโปรแกรม Plot graph $y=10\sin(\omega t)$ ทุกๆ 0.1 mS. ตั้งแต่ 0-360 องศา โดยใช้ TChart
- เขียนโปรแกรมควบคุม Cube 3 มิติ ให้เคลื่อนที่และหมุน 6 DOF ด้วย Joystick

Answer Sheet

[Code\week11\Ans_Canvas_1](#)

[Code\week11\Ans_TChart_1](#)

[Code\week11\Ans_3D_1](#)