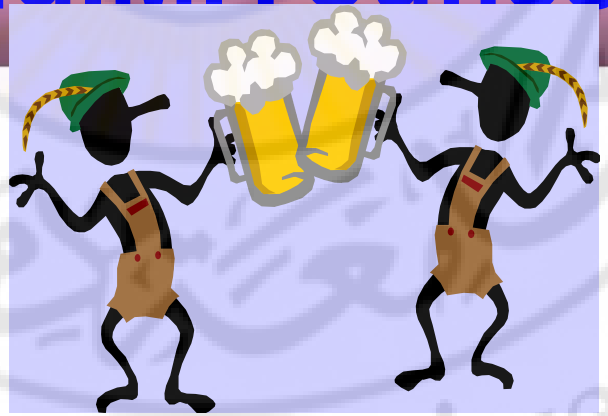
C# البرمجة بلغة

C# Programming

Chapter 1

Dr.Eng.M.Younes



المحاضرة (1)

C# Programming

الصفوف في لغة C#

Classes In C#

Chapter 1

Dr.Eng.M.Younes

محتويات الفصل الأول

- بنية الصف في C#
- محددات الوصول
- دراسة الصف student و الصف Point والصف Box
- دراسة الصف Timeو الصف Stack
- الكلمة المحجوزة this
- التحميل الزائد للبواني
- الخصائص
- تجزئة الصف

ما هي البرمجة غرضية التوجه ؟
What's Object Oriented Programming

- تعتبر البرمجة غرضية التوجه طريقة قوية للتعامل مع المسائل البرمجية ، فقد ظهرت في كل نقطة من مراحل تطورها طريقة جديدة تساعد المبرمجين على التعامل مع البرامج المتزايدة التعقيد .

- رغم أن البرمجة البنيوية كانت تعطي نتائج ممتازة عندما تطبق على برامج متوسطة التعقيد ، إلا أنها كانت تفشل عند بعض النقاط حين يصل البرنامج إلى حد معين .

- لكتابة برامج أكثر تعقيداً كانت الحاجة إلى طريقة جديدة في العمل البرمجي وتلبية لهذه الحاجة فقد ظهرت البرمجة غرضية التوجه واختصاراً " OOP " .

- تأخذ البرمجة OOP أفضل ميزات البرمجة البنيوية وتضم إليها مبادئ قوية وجديدة تسمح بتنظيم البرامج بفعالية أكبر .

- تعتمد البرمجة OOP على تحليل المشكلة إلى أجزائها الأساسية بحيث يصبح كل عنصر أو جزء عبارة عن غرض object محتوى ذاتياً يضم تعليماته الخاصة والمعطيات العائدة إليه . وأصبح المبرمج يستطيع إدارة برامج أكبر .

سمات البرمجة غرضية التوجه

- تشترك جميع لغات البرمجة OOP بما فيها C# بثلاث سمات مميزة مشتركة وهي :

1. التغليف Encapsulation(الصفوف Classes) .
2. الوراثة Inheritance .
3. تعدد الأشكال Polymorphism .

التغليف
Encapsulation (Classes)

- يطلق مصطلح التغليف على عملية ربط البيانات ونص البرنامج الذي يتعامل معها وحمايتها من التداخل وسوء الاستخدام الخارجيين .

- نطلق على البيانات ونص البرنامج المرتبطين بهذه الطريقة اسم " الغرض Object " . فالغرض هو الآلية التي تدعم التغليف في الـ OOP .

- يمكن أن تكون البيانات أو نص البرنامج أو كليهما خاصة بهذا الغرض أو عامة .

- يمكن الوصول إلى البيانات ونصوص البرامج الخاصة في الغرض فقط من قبل أجزاء البرنامج داخل الغرض أما عندما تكون البيانات أو نصوص البرنامج عامة يمكن الوصول إليها من أجزاء البرنامج خارج الغرض .

الوراثة inheritance

- يطلق مصطلح الوراثة على العملية التي يكتسب غرض ما من خلالها على خصائص غرض آخر .
- أي يستطيع غرض ما أن يرث مجموعة عامة من الخصائص ثم يضيف إليها الميزات الخاصة به وحده .
- في الوراثة يستطيع صفاً ما أن يرث صفاً أساسياً وذلك بتحديد الصف الأساسي الذي ينتمي إليه بالإضافة إلى الصفات الخاصة التي تجعله مميزاً عن غيره .

تعدد الأشكال polymorphism

- تعدد الأشكال تمثل الميزة التي تسمح لاسم واحد أن يُستخدم لهدفين مترابطين أو أكثر لكنهما مختلفين تقنياً .

- أما لغة C# فتدعم تعدد الأشكال ويمكن استدعاء هذه التوابع بنفس الاسم ويحدد نوع البيانات المستخدم لاستدعاء التابع النسخة المحددة من التابع الواجب تنفيذها .

- تكمن فائدة تعدد الأشكال في أنها تساعد على تخفيف التعقيد بالسماح لواجهة واحدة أن تعرف بمجموعة عامة من الأفعال .

- تسمح طريقة تعدد الأشكال بالتعامل مع تعقيد أكبر من خلال إنشاء واجهة قياسية تشمل جميع الفعاليات المترابطة .

الصفوف في C#

- تعتبر الصفوف من أهم ميزات C# , فهي الآلية التي تستخدم لإنشاء الأغراض Objects .
- يصرح عن صف باستخدام الكلمة المحجوزة class
- **البنية العامة للصف لها الشكل التالي :**

بنية الصف في C#

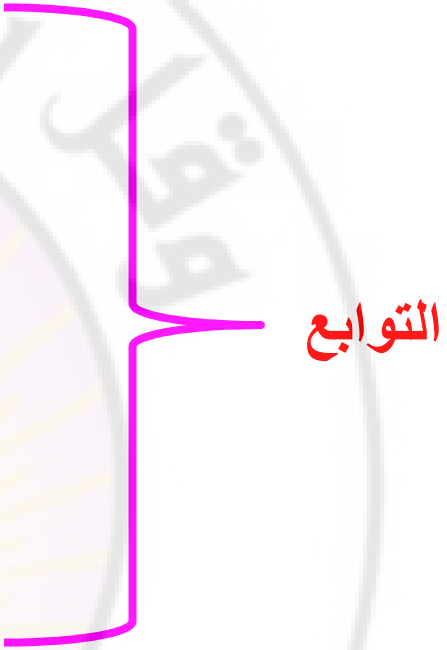
- الصيغة العامة للصف هي :

```
class classname {
    type  variable1;
    type  variable2;
    // ...
    type  variableN;
    type func1( parameter-list )
{
        // body of method
    }
```

المتحولات

التوابع

```
    type func2(parameter-list) {
                    // body of method
    }
// ...
    type funcN(parameter-list) {
                    // body of method
    }
}//End class
```



- يتكون الصف Class Name من :

القسم الأول : يتضمن أعضاء المعطيات Data Members للصف أو ما يسمى بالصفات Properties :

```
type  variable1;
 // ...
 type  variableN
```

القسم الثاني : يتضمن طرائق الصف Class Methods (التوابع) أو ما يسمى بالأعمال :

```
type func1(parameter-list) {
   // body of method
    }
     // ...
type funcN(parameter-list) {
   // body of method
    }
```

- يبدأ الصف بالتعليمة class(الكلمة المحجوزة) ثم اسم الصف class_Name ثم جسم الصف بين القوسين { } .
- ثم المتحولات والتوابع المصرح عنها داخل الصف وتدعى بأعضاء الصف **class members** .
- تكون جميع المتحولات والتوابع المصرح عنها داخل الصف خاصة بهذا الصف .
- يتم الوصول إليها فقط من قبل الأعضاء الأخرى في هذا الصف .
- للتصريح عن الأعضاء الخاصة في الصف نستخدم الكلمة المحجوزة **private**
- للتصريح عن الأعضاء العامة في الصف نستخدم الكلمة المحجوزة **public** .
- يمكن الوصول إلى الأعضاء العامة بعد الكلمة **public** من قبل أي جزء آخر من البرنامج الذي يحتوي الصف أما الأعضاء الخاصة لا يمكن الوصول إليها إلا من قبل الأعضاء العامة للصف نفسه .
- **فيما يلي مثال بسيط للتصريح عن صف اسمه student :**

مثال (1)

```
using System;
class student {
    private  int  id ;
    private  string   student_name;
    private   double  credit ;
    public void  setstudent ( int d , string s , double c ){
             id = d;
             student_name = s;
              credit = c;
      }
    public void  print_stud (  )  {
       Console.WriteLine( "id : " + id +"\n " +"
                 student_name : "+student_name + "\n"+
                 "credit : " + credit );
    }
}// End class
```

```
class test {
static void Main(string[] args){

            student ob = new student() ;
            ob.setstudent( 230 , " Ali " , 85 ) ;
            ob.print_stud (  );
        }//End main
    }// End class
```

Result

```
id : 230
student_name :  Ali
credit : 85
Press any key to  continue
```

المعامل new :

يستخدم هذا المعامل لإنشاء غرض جديد أو مصفوفة جديدة

```
student ob = new student() ;
```

- يبدأ الصف بالتعليمة **class** ثم اسم الصف **student** .
- ثم المعطيات الخاصة **private** والتوابع العامة **public** . وذلك ضمن القوسين **{ ..... }** وتسمى بجسم الصف .
- تدعى المحددات **private** و **public** بمحددات طريقة الوصول إلى الأعضاء Member Access Specifies .
- يفيد التصريح عن المعطيات الأعضاء والتوابع الأعضاء بعد التعليمة public في جعل هذه المعطيات أو التوابع متاحة للاستخدام من أي مكان ضمن البرنامج وتسمى بالمعطيات أو التوابع العامة أو واجهة الصف Interface of class, حيث يمكن الوصول إلى أي غرض من الصف student .
- يمكن استدعاء التابعين setstudent ( ) و print _stud ( ) من أي جزء من البرنامج لأنهما أعضاء عامة في الصف student .
- نسمي التابع setstudent ( ) بتابع تعديل المعطيات ، حيث يقوم بتمرير المعطيات إلى الأعضاء الخاصة للصف .

- أما المعطيات الأعضاء والتوابع الأعضاء المصرح عنها بعد التعليمة private فهي متاحة فقط للتوابع الأعضاء العامة المرتبطة بالصف وتسمى بالمعطيات الخاصة .
- نسمي التابع العضو الذي يحمل اسم الصف **بالتابع الباني (البناء)** **Constructor** المرتبط بذلك الصف .
- يقوم التابع الباني بتمرير المعطيات إلى المعطيات الأعضاء لكل غرض من أغراض الصف .
- حيث يتم استدعائه آليا عند إنشاء الغرض .
- وسوف نرى فيما بعد **عدة توابع بانية لصف واحد** ويتم ذلك من خلال التحميل الزائد للتابع كما سنرى لاحقاً .
- إذا لم نكتب أي باني فإن المترجم يقوم تلقائياً بتقديم باني ويسمى الباني الافتراضي .
- أما إذا كان هناك أي باني فإن المترجم لا يقدم أي باني افتراضي .

- نظراً لأننا كتبنا الصف student بدون باني فإن المترجم يقوم بتقديم باني افتراضي تلقائياً وبدون وسيط .
- إذا لم نكتب أي بانٍ فإنه يجري تزويدنا ببانٍ افتراضي بحيث يمكن لمستخدم الصف أن يصرح عن أغراض .
- **أما إذا احتوى الصف على بانٍ عادي ، لا يمكن التصريح عن أغراض بدون وسطاء إلا إذا احتوى الصف على بانٍ افتراضي بالإضافة إلى الباني العادي .**
- الأفضل أن نكتب بانٍ افتراضي خاص بنا بدلاً من الاعتماد على المترجم .
- ويمكن أن يكون الباني الافتراضي بسيطاً بالقدر الذي نريده , ويمكن أن يكون خالياً من التعليمات .وإن سلوك الباني الافتراضي المزود من قبل المترجم هو إسناد أصفاراً إلى جميع أعضاء المعطيات .
- يجري استدعاء الباني الافتراضي عند التصريح عن غرض بدون قائمة وسطاء .
- نُعيد كتابة الصف student بوجود بانٍ افتراضي

```
using System;
class student {
   private  int  id ;
   private  string   student_name;
   private   double  credit ;
 public student() {
           id = 0;
          student_name = "\0 ";
          credit = 0;
   }
   public void  setstudent ( int d , string s , double c ){
           id = d;
           student_name = s;
            credit = c;
     }
   public void  print_stud (  )  {
      Console.WriteLine( "id : " + id +"\n " +"
            student_name : "+student_name + "\n"+
            "credit : " + credit );
   }
}// End class
```

التابع الباني
constructor

- **نسمي التابع العضو الذي يحمل اسم الصف بالتابع الباني المرتبط بذلك الصف .**
- إن التابع ( ) student الذي يحمل اسم الصف هو عبارة عن التابع الباني والذي يستدعى عند إنشاء أغراض من الصف student ولا يعيد أي نوع .
- التابع الباني ليس له نوع من المعطيات ولا يعيد قيمة وليس من نوع void .
- ويتم استدعاء التابع الباني عند إنشاء أي غرض object في الصف بشكل آلي (تلقائي), وذلك من قبل المترجم , ويقوم بتمرير المعطيات إلى الأعضاء الخاصة عند إنشاء الأغراض, لذلك توضع جميع عمليات التهيئة التي يحتاجها الغرض في هذا التابع .

- التوابع البانية تشبه التوابع الأخرى وتستطيع أن تأخذ وسيطاً أو أكثر .
- أما التابع setstudent

```
public void  setstudent ( int d , string s , double c ){
            id = d;
            student_name = s;
             credit = c;
      }
```

- يُسمى هذا التابع بتابع التعديل أي تابع تعديل المعطيات وهو يُشبه التابع الباني الذي يحتوي على وسطاء ، فهو بالإضافة لتمرير المعطيات إلى الأعضاء الخاصة يقوم بتعديل قيم هذه المعطيات في أي وقت نحتاجه .
- نُعيد كتابة الصف student بوجود بانٍ افتراضي اني وبانٍ بوسطاء والذي نسميه الباني العادي ، بدون أن يحتوي الصف على تابع تعديل المعطيات .

مثال(2)

```
using System;
public class student {
    private int id;
     private string student_name;
     private double credit;
     public  student(){
         id = 0;
         student_name = "--- ";
         credit = 0;
   }
    public  student(int d, string s, double c) {
         id = d;
         student_name = s;
         credit = c;
   }
   public void print_stud() {
Console.WriteLine("id : " + id + "\n" + "student_name :   " +
                  student_name + "\n" + "credit :   " + credit);
   }
}//end class student
```

```
public class test {
    public static void Main(string[] args) {

        student ob0 = new student();
        student ob = new  student (230, " Ali ", 85.8) ;

        ob0.print_stud();
        ob.print_stud();
    }//End main
}// End class
```

RESULT

```
id : 0
student_name :  ---
credit :  0
-------------------------
id : 230
student_name :  Ali
credit :  85.8
Press any key to  continue
```

التابع المدمر Destructor

- التابع المدمر هو تابع بدون نوع وبدون وسطاء ولا يعيد قيمة و يحمل هذا التابع نفس اسم الصف مسبوقاً بالإشارة (~) .
- إن دور هذا التابع هو عبارة عن دور متمم لدور التابع الباني ويتم استدعاءه عند تدمير الغرض (تحرير الذاكرة المخصصة للغرض) .
- يختلف التابع المدمرفي لغة C# بشكل كبير عن المدمر في لغة C++ وهذا بسبب وجود جامع النفايات الذي يؤدي إلى الاختلافين التاليين :

1. يقوم جامع النفايات garbage collector بشكل تلقائي بتنظيف الذاكرة لذلك يُستخدم المدمر في لغة C# فقط من أجل المصادر غير الذاكرية .
2. إن استدعاء المدمر غير حتمي ، حيث يقوم جامع النفايات باستدعاء مدمر غرض ما عندما يقرر أنه لم يُشار إليه منذ فترة طويلة وبالتالي لا يمكننا التنبؤ بالفترة الزمنية التي سيتم عندها استدعاء المدمر .

- لا يأخذ التابع المدمر أي قيمة أو وسيط ولا يعيد أي قيمة وسبب ذلك هو أنه لا توجد آلية لتمرير المتحولات إلى الغرض أثناء تدميره . ويكون لكل صف تابع مدمر وحيد فقط وهو لا يقبل عمليات التحميل الزائد عليه .

- لا يعتبر المدمر ضرورياً إذا كان الصف يستخدم مقداراً قليلاً من الذاكرة لأن جامع النفيات garbage collector سيقوم بشكل اعتيادي بتحرير هذه المصادر أما عند استخدام شيفرة تشغل مساحة كبيرة من الذاكرة كمكونات COM فقد تتطلب إدارتها وجود تابع مدمر .

- لا يقبل المدمر التحميل الزائد و لكل صف مدمر وحيد فقط .

- نُعيد كتابة الصف student بوجود التابع المدمر.

جامع النفايات
Garbage Collector

- يقوم جامع النفايات Garbage Collector بتحرير فضاء الذاكرة المستخدم من قبل الأغراض والتي أصبحت غير مطلوبة وذلك خلال فترات زمنية منتظمة يقوم جامع النفايات بفحص مناطق الذاكرة الديناميكية بحثاً عن الأغراض , ويُعنون الأغراض التي لها مرجع referenced بعد أن تُكتشف جميع التوابع الممكنة والمؤدية إلى الأغراض , فإن الأغراض غير المعنونة تصبح معروفة وتُجمع ليتم التخلص منها .
- اذاً : **يتم تنظيف الأغراض (أي تحرير فضاء الذاكرة) من خلال جامع النفايات .**

مثال(3)

```
sing System;
public class student {
private int id;
    private string student_name;
    private double credit;
       ~student() {
         Console.WriteLine("Destructor : " );
  }

    public student(int d, string s, double c) {
        id = d;
        student_name = s;
        credit = c;
  }
    public void print_stud() {
  Console.WriteLine("id :{0} \n student_name :{1} \n" credit :{2} ",
                    id,student_name, credit);
  }
}//end class student
```

```
public class test {
    public static void Main(string[] args) {

        student ob0 = new student();
        student ob = new  student (230, " Ali ", 85.8) ;

        ob0.print_stud();
        ob.print_stud();
    }//End main
}// End class
```

RESULT

```
id : 230
student_name :  Ali
credit :  85.8
Destructor :
Press any key to  continue ...
```

التحميل الزائد للبواني (تعدد البواني)

- إن تمرير المتحولات إلى التابع الباني عملية سهلة وبسيطة وذلك بإضافة الوسيط المناسب إلى تصريح تعريف التابع الباني , ثم تعين قيمة الوسيط عند التصريح عن الغرض من الصف .
- تعدد البواني هو إعادة استخدام نفس اسم التابع الباني ضمن سياقات مختلفة احدهما بدون وسيط أو بوسيط واحد أو اثنين أو ثلاثة ...الخ .
- فإن المترجم يعرف من خلال السياق أياً من البواني سيُطبق .
- بالنسبة للصف student :

من الضروري فقط وجود بانيين أحدهما افتراضي بدون وسطاءوالثاني يأخذ ثلاثة وسطاء (في مثالنا) .

لنأخذ الصف student

```
class student  {
    student ( )  {.....}   //  تابع باني افتراضي بدون وسيط
    student ( int  d ) { ..... } //  تابع باني بوسيط واحد
    student ( int d , string  s ) { ..... } // تابع باني بوسيطين
    student ( int  d , string s , double  c ) { ..... }
                                        //  تابع باني بثلاث وسطاء
}   // End Class .
```

تشبه البواني في لغة C# البواني في لغة C++ ولغة Java تماماً .

- **ما هو الباني ؟**

الباني هو كتلة من التعليمات التي يتم تنفيذها عند إنشاء أي غرض من الصف الذي يتضمن هذا الباني . وهي أول ما يتم تنفيذه عند استخدام new لإنشاء الأغراض .

- **كتابة البواني :**

جميع صفوف C# لها بوان تستخدم لتهيئة الأغراض الجديدة التي تنتمي لهذا الصف ، ويتميز الباني بأن له نفس اسم الصف ، ولا يتضمن نمط إعادة ولا حتى void .

محددات الوصول

- إن مستوى الوصول هو الذي يسمح لنا بأن نتحكم بوصول الصفوف الأخرى إلى المتحول العضوي من خلال واحد من خمسة مستويات وصول هي :

  private , protected , public , internal , protected internal

- إن إحدى فوائد الصفوف أنها تستطيع حماية المتحولات الأعضاء وكذلك وتوابع الأعضاء من أن تصل إليها الأغراض الأخرى .
- **جميع محددات الوصول في لغة C# تشبه محددات الوصول في لغة C++ ولغة Java .**

1. **محدد الوصول private :**

هو يشبه محدد الوصول في لغة C++ , وهو يعتبر جميع المتحولات خاصة في الصف A ويمكن الوصول إليها من أي مكان داخل الصف , ولا يمكن الوصول إليها من خارج هذا الصف .

2. **محدد الوصول protected :**

هو يشبه محدد الوصول في لغة C++ , يستطيع الصف A الذي يحتوي هذه المتحولات الوصول إليها وكذلك الصفوف المشتقة (الوارثة) من هذا الصف التي هي في نفس الحزمة .

3. **محدد الوصول public :**

إن محدد الوصول public هو الأسهل من بين جميع محددات الوصول وهو يشبه محدد الوصول في لغة C++ ،وإن أي صف لأي حزمة يستطيع الوصول إلى هذه الأعضاء , وهذه الأعضاء مرئية داخل هذا الصف وجميع الصفوف من خارج هذا الصف .

4. محدد الوصول internal :

تكون الأعضاء التي تنتمي للصف A والمعرفة بالمحدد **internal** مرئية للتوابع داخل تجميعة هذا الصف . والتجميعة Assembly عبارة عن مجموعة ملفات تبدو للمبرمج كملف تنفيذي أو DLL وحيد .

5. محدد الوصول protected internal :

تكون الأعضاء التي تنتمي للصف A والمعرفة بالمحدد **protected internal** مرئية لتوابع الصف A وجميع الصفوف المشتقة من الصف A وكذلك جميع الصفوف المعرفة داخل تجميعة الصف A .

دراسة الصف Box

- البرنامج التالي يوضح بناء صف اسمه Box الذي يحسب حجم متوازي المستطيلات ابعاده : depth , height , width وهي متحولات خاصة من نوع double ، ويحتوي الصف على :
  - باني افتراضي لاسناد القيمة 1 للمعطيات الخاصة .
  - باني عادي بثلاثة وسطاء لتمرير المعطيات للاعضاء الخاصة .
  - تابع طباعة اسمه volume( ) من نوع void لحساب وطباعة حجم متوازي المستطيلات .
- ويحتوي البرنامج على صف اختباري اسمه BoxTest يحتوي على التابع main( ) . ثم أنشئ أغراضاً في هذا التابع لاستدعاء التوابع اللازمة وطباعة النتائج .
-

مثال(4)

```
using System;
  public  class Box {

 private double height ,  width ,depth;

 public Box  ( )
{
 width = 1 ;height = 1 ;depth = 1 ;
}
public Box  ( double w ,double h ,double d )
{
 width = w ;height = h ;depth = d ;
}
// display volume of a box
public void volume( ) {
        Console.Write("Volume is ");
        Console.WriteLine(width * height * depth);
}
} //End class Box
```

```
public  class  BoxTest {
     public static void Main(string[] args) {
          Box    mybox0  = new Box ();
          Box    mybox   = new Box ( 10,20,15);
          Box    mybox1  = new Box ( 3,6,9);
// display volume of initial box
               mybox0 .volume( );
// display volume of first box
               mybox .volume( );
// display volume of second box
              mybox1 .volume( );
}//end main
} // End class BoxTest
```

RESULT

Volume is 1
Volume is 3000
Volume is 162
Press any key to continue . . .

دراسة الصف Point

- **اكتب برنامجاً بلغة C# يتضمن:**
- صفٌ اسمه Point يحتوي على متحولين من نوع private من النمط int وهما: x , y. ويحتوي الصف على باني افتراضي لإعطاء قيم ابتدائية للأغراض عند انشائها ويحتوي على باني عادي لتمرير المعطيات وعلى تابع طباعة printpoint لطباعة احداثية النقطة الموجبة ، ويحتوي على تابع مدمر يطبع رسالة ما عند استدعائه ، حيث الصف يعرف دوماً نقطة موجبة.
- أنشئ صفاً آخراً يتضمن التابع Main اسمه PointTest لإنشاء أغراضاً لاستدعاء التوابع اللازمة والحصول على النتائج .

مثال(5)

```
using System;
  class Point
  {
    private   int  x, y ;
    public  Point ( ){ x=0; y=0 ;}
    public  Point(int new_x , int new_y ) {
     if ( new_x <0 )
           new_x *= -1;
      if ( new_y <0 )
           new_y *= -1;
   x=new_x ;
   y=new_y ;
  Console.WriteLine("This is a Destructor ");
    }
~Point() { Console.WriteLine("This is a Destructor "); }
public void printPoint( ) {
    Console.Write ("Point is ");
    Console.WriteLine( "( "+x+ " , " +y  + ")"  );
}
    } //End class Point
```

```
public class PointTest {
        static void Main(string[] args)
{
            Point mypoint0 = new Point();
            Point mypoint1 = new Point(10, -20);
            Point mypoint2 = new Point(-3, 6);
            // display  initial Point
            mypoint0.printPoint();
            // display  first Point
            mypoint1.printPoint();
            // display  second Point
            mypoint2.printPoint();

        }// End main
    }// End class PointTest
```

RESULT

```
This is a constructor mypoint0
This is a constructor mypoint1
This is a constructor mypoint2
Point is ( 0 , 0)
Point is ( 10 , 20)
Point is ( 3 , 6)
This is a Destructor mypoint2
This is a Destructor mypoint1
This is a Destructor mypoint0
Press any key to continue . . .
```

- **كيف يتم استدعاء التوابع البانية والمدمرة لعدد من الأغراض ؟**
- **نستنتج من المثال السابق ما يلي :**

تُستدعى البواني في البرنامج حسب ترتيب إنشائها ، أي يُستدعى الباني للغرض الأول mypoint1 ثم للغرض الثاني mypoint2 ، ثم للغرض الثالث mypoint3 .

أما المدمرات عكس ذلك . أي تدمرالأغراض ابتداءً من الغرض الأخير حتى الغرض الأول بشكل مرتب، أي يتم تدمير الغرض الثالث mypoint3 ثم الغرض الثاني mypoint2 ، ثم الغرض الأول mypoint1 .

الكلمة المحجوزة this

- حتى نشير إلى عضو ما من أعضاء الغرض نقوم بذكر اسم الغرض متبوعاً بنقطة ثم اسم العضو المراد ذكره :

```
int getx( ) { return x ; }
ob.getx( )
```

- يستدعي الغرض ob التابع getx( ) فينتقل التنفيذ إلى التابع getx( ) الذي سيجد العضو البياني x دون اسم الغرض , عندها يكون الغرض ob هو الذي قام باستدعاء التابع getx( ) وهو مالك هذا العضو .
- لكن في بعض الأحيان نحتاج لأن نميز بين عضو معطيات (متحولات أعضاء الصف) ووسيط لتابع لهما نفس الاسم وخاصة التابع الباني وتابع تعديل المعطيات , كما هو موضح في المثال التالي :

- مثال الصف Point

```
public class Point {
    private int  x , y;

    public Point(int x, int y) {
        x = x;
        y = y;
    }
. . . . . .
}//End Class Point
```

- في التابع الباني (أو تابع تعديل المعطيات) هل أُسند عضو المعطيات إلى وسيط التابع أم أُسند الوسيط إلى العضو المعطيات ؟

- لكي نحل هذا الغموض يمكننا استخدام الكلمة المحجوزة **this** والتي تشير إلى الغرض الذي قام بالاستدعاء .

```
public class Point {
private int x , y;
public Point(int x, int y) {
        this.x = x;
        this.y = y;
    }
. . . . . .
}//End Class Point
```

- بهذا الشكل نستطيع أن نقول بأن أعضاء المعطيات (وهي المسبوقة بـ this) هي التي تم اسناد القيم إليها .

- بشكل عام يفضل المبرمجون القيام باستخدام الكلمة المحجوزة this سواءً أكان هناك تماثل بين أسماء الأعضاء وأسماء الوسطاء أو لم يكن , لأن ذلك يجعل النص البرمجي أكثر وضوحاً .
- يبين المثال التالي لصف Point وكيفية استخدام الكلمة المحجوزة this .

مثال(6)

```
using System;
class Point {
    private int x, y;
    public Point(int  x, int  y) {
        if ( x < 0)
            x *= -1;
        if ( y < 0)
            y *= -1;
        this.x =  x; // set "this" object's x
        this.y =  y; // set "this" object's y
  }
    public void printPoint()
  {
        Console.Write("Point is ");
        Console.WriteLine("( {0} , {1} ) ",x,y);
  }
} //End class Point
```

```
public class PointTest {
static void Main(string[] args) {
Point mypoint1 = new Point(-5, -10);
        Point mypoint2 = new Point(10, -20);
        Point mypoint3 = new Point(-3, 6);
        // display  first Point
        mypoint1.printPoint();
        // display  second Point
        mypoint2.printPoint();
        // display  third Point
        mypoint3.printPoint();

    }// End main
}// End class PointTest
```

RESULT

```
Point is ( 5 , 10)
Point is ( 10 , 20)
Point is ( 3 , 6)
Press any key to continue . . .
```

دراسة الصف Time

- **اكتب برنامجاً بلغة C# للصف Time يقوم بما يلي :**
- إدخال وطباعة الوقت (hour , minute , second) وهي متحولا ت خاصة من نمط int بالشكل القياسي Standard والعسكري (العام) Universal .
- بحيث يتم تعين قيم ابتدائية للشكل القياسي (12 : 0 :0 AM) و للشكل العسكري (0: 0 :0), وعند الإدخال يجب أن يطبع (0) إذا كانت hour و minute و second ذات قيم غير صحيحة .
- يتضمن الصف Time :
  - باني افتراضي يسند القيمة صفر للمتحولات الخاصة

- باني عادي يمرر المعطيات إلى الأغراض عند إنشائها
- باني وسيطه غرض
- باني بوسيط واحد يسند القيمه نفسها إلى المتحولات الخاصة
- باني بوسيطين يقوم بإسناد قيمة للساعات وقيمة أخرى للدقائق والثواني
- تابع طباعة بالشكل القياسي
- تابع طباعة بالشكل العسكري

- أنشئ صفاً آخر يتضمن التابع main اسمه TimeTest لإنشاء أغراضاً لاستدعاء التوابع اللازمة والحصول على النتائج .

مثال(7)

```
sing System;
class Time
{
    private int hour, minute, second;
    public Time( ){ hour=0;minute=0;second=0 ; }
    public Time ( int h ,int m ,int s ) {
          hour=(h>=0 && h<24)? h:0;
          minute=(m>=0 && m<60)? m:0;
          second=(s>=0 && s<60)? s:0;
     }
  public void prints()
   {
    Console.WriteLine(" {0,2}:{1,2} :{2,2} :{3,2}  \n",
         ( ( hour == 0 || hour == 12 ) ? 12 : hour % 12 ),
           minute, second, ( hour < 12 ? "AM" : "PM" ) );
   }
  public void printu()
  {
   Console.WriteLine(" {0,2}:{1,2} :{2,2} ",  hour , minute,second) ;
  }
```

```
public Time(Time ob) {
    hour = ob.hour;
    minute = ob.minute;
    second = ob.second;
}
public Time(int h, int ms) {
     hour = h; minute = second = ms;
}
public Time(int val) {
      hour = minute = second = val;
}
} //End class Time

public class TimeTest {
static void Main(string[] args)
{
Time    myTime0 = new Time();
Time    myTime1 = new Time( 8,15,40);
Time    myTime2 = new Time( 18,45,35 );
Time myTime3 = new Time(myTime1);
Time myTime4 = new Time(18);
Time myTime5 = new Time(10, 44);
```

```
// display  initial Time
Console.WriteLine(" initial Time U   ") ;
  myTime0.printu();
Console.WriteLine(" initial Time S  ") ;
  myTime0.prints( );
// display  first Time
Console.WriteLine(" first Time U   ") ;
  myTime1.printu( );
Console.WriteLine(" first Time S  ") ;
  myTime1.prints( );

// display  second Time
Console.WriteLine(" second Time U   ") ;
  myTime2.printu( );
Console.WriteLine(" second Time S  ") ;
  myTime2.prints( );

// display  third Time
Console.WriteLine("third Time U   ") ;
  myTime3.printu( );
Console.WriteLine("third Time S  ");
  myTime3.prints( );
```

```
// display  fuorth Time
Console.WriteLine("fuorth Time U   ") ;
  myTime4.printu( );
Console.WriteLine("fuorth Time S  ") ;
  myTime4.prints( );

// display  fifth Time
Console.WriteLine(" fifth Time U  ") ;
   myTime5.printu( );
Console.WriteLine(" fifth Time U  ");
   myTime5.prints( );

    }// End main
}// End class TimeTest
```


RESULT
initial Time U
0 : 0 : 0
initial Time S
12:00:00 AM
first Time U
8 :15 : 40
first Time S
8:15:40 AM
second Time U
18 : 45 : 35
second Time S
6:45:35 PM
third Time U
8 : 15 : 40
third Time U
8 : 15 : 40 .
fuorth Time U
18 : 18 : 18
fuorth Time S
6:18:18 PM
fifth Time U
10 : 44 : 44
fifth Time S
10:44:44 AM
Press any key to continue . . .

دراسة الصف Stack

- **هذا المثال يظهر قوة الأغراض , حيث ينشئ هذا البرنامج صفاً يدعى stack , وهو يمثل لتخزين الاعداد الصحيحة .**
- هذا الصف يحتوي على متحولين خاصين هما stck و tos . تقوم المصفوفة stck بالاحتفاظ بالأعداد المدفوعة إلى المكدس ويحتوي tos دليل قمة المكدس .
- **هذا الصف يحتوي على ثلاثة توابع عامة هي :**
  - التابع ( ) init لتهيئة المكدس .
  - التابع ( ) push لدفع قيمة إلى المكدس .
  - التابع ( ) pop لسحب قيمة من المكدس .

- يقـوم التـابع main ( ) بإنشـاء مكدسـين **mystack1** و **mystack2** , ثم يدفع عشر أعداد إلى المكدس .
- إن المكدسين **mystack1** و **mystack2** منفصلين عن بعضهما بحيث لا تؤثر القيم المدفوعة إلى **mystack1** على القيم المدفوعة إلى **mystack2** , **أي أن كلاً من الغرضين يملك نسخة خاصة من المتحولين stck و tos .**
- يعتبر هذا المبدأ أساساً لفهم الأغراض . على الرغم من أن جميع أغراض هذا الصف تشترك بالتوابع الأعضاء نفسها . **إلا أن كل غرض ينشئ ويحتفظ بأعضاء بياناته الخاصة .**

مثال(8)

```
using System;
// This class defines an integer stack that can hold 10 values.
public class Stack {
private int  []arrayStck = new int[10];
   private int  tos;
// Initialize top-of-stack
   public Stack( ) { tos = -1 ;}
// Push an item onto the stack
  public void push(int  item) {
     if(tos==9)
     Console.WriteLine("Stack is full.");
    else
         arrayStck[++tos] = item; } //end push
// Pop an item from the stack
  public int pop() {
if(tos < 0) {
    Console.WriteLine("Stack underflow.");
   return 0;
 }//end if
else
    return arrayStck[tos--];
 }//end pop
}//end class stack
```

```
public class TestStack {
    static void Main(string[] args)
{
        Stack mystack1 = new Stack();
        Stack mystack2 = new Stack();

        // push some numbers onto the stack
         for (int i = 0; i < 10; i++)
                 mystack1.push(i);
         for (int i = 10; i < 20; i++)
                 mystack2.push(i);
         // pop those numbers off the stack
                Console.WriteLine("Stack in mystack1:");
          for(int i=0; i<10; i++)
                Console.WriteLine( mystack1.pop( ) );
                Console.WriteLine("Stack in mystack2:");
           for(int i=0; i<10; i++)
                Console.WriteLine(mystack2.pop());

         }//end main
    }// end class TestStack
```


RESULT
Stack in mystack2:
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
Stack in mystack1:
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Press any key to continue . . .

تمارين عامة على الصفوف

- Q1 - **اكتب برنامجاً يحتوي على صف اسمه Myclass1** يحتوي على ثلاث متحولات n,m,x من النمط int , يحتوي الصف على **باني عادي** لتمرير المعطيات إلى الأغراض عند إنشائها , وعلى **مدمر يطبع رسالة** ما عند استدعائه . وعلى **تابع بوسيط واحد اسمه Factorial** لحساب العاملي ويعيد قيمة من النوع int , وعلى تابع آخر اسمه SumFact من النوع void يقوم بحساب وطباعة المقدار التالي :

$$sum = n! + \frac{n!}{x!} - m!$$

- **أنشئ صفاً أخراً اسمه MyTest1 يحتوي على التابع main( )** لإنشاء أغراض من الصف **Myclass1** واستدعاء توابع الأعضاء اللازمة من الصف Myclass1 وطباعة النتائج .

- Q2 - **اكتب برنامجاً يحتوي على صفاً اسمه Myclass2** يحتوي على ثلاث متحولات a,b,x من النمط double , يحتوي الصف على **باني عادي** لتمرير المعطيات إلى الأغراض عند إنشائها , وعلى **مدمر يطبع رسالة ما** عند استدعائه . وعلى **تابع اسمه FunctY** من النوع double يقوم بحساب المقدار التالي : $y = x^2 + 2x + 10$
- ويحتوي على **تابع آخر اسمه FunctZ** من النوع void يقوم بحساب وطباعة المقدار التالي : $Z = (y - a)^2 + (y + b)^2$

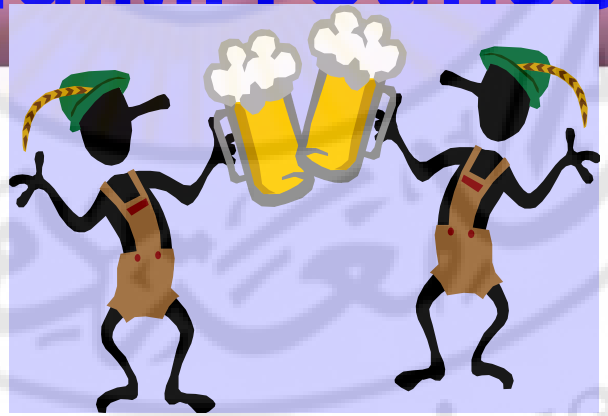
- **أنشئ صفاً أخراً اسمه MyTest2 يحتوي على التابع main( )** لإنشاء أغراض من الصف **Myclass2** واستدعاء توابع الأعضاء اللازمة من الصف Myclass2 وطباعة النتائج .

C# البرمجة بلغة

C# Programming

Chapter 1

Dr.Eng.M.Younes



المحاضرة (2)

C# Programming

التحميل الزائد للتوابع

- تسمح لغة C# بتحميل أسماء التوابع بشكل زائد , الأمر الذي يعني وجود أكثر من تابع يحمل الاسم نفسه وفي الصف نفسه .
- على سبيل المثال بفرض أننا نقوم بكتابة صف يمكنه جمع أعداد صحيحة وأعداد حقيقية وسلاسل محرفية .
- يجب اختيار اسم لكل تابع يقوم بعملية الجمع الخاصة بالنمط الذي سنقوم بتنفيذ العملية عليه .
-

مثال(9)

```
using System;

 public class SumDifferent {
    private int x, y, z;
    private double dx, dy, dz;
    private String str1, str2, str3;
  public int sum(int x, int y) {
          return x + y;
    }
  public int sum(int x, int y, int z) {
          return x + y + z;
    }
  public  double sum(double dx, double dy, double dz) {
          return dx + dy + dz;
   }
  public String sum(int x, String str2) {
          return x + str2;
   }
  public  String sum(String str1, String str2) {
          return str1 + str2;
   }
}//end class SumDifferent
```

```
public class SumTest {
     public   static void Main(string[] args) {

  SumDifferent ob1 = new SumDifferent( );

//Call version1
  Console.WriteLine(" version1 : sum =" + ob1.sum(2,4));
//Call version2
  Console.WriteLine(" version2 : sum =" + ob1.sum(2, 4, 4));
//Call version3
  Console.WriteLine(" version3 : sum =" + ob1.sum(2.2, 4.4, 6.6));
//Call version4
  Console.WriteLine(" version4 : sum =" + ob1.sum("Hello ",
                                                  " M.Younes"));
//Call version5
  Console.WriteLine(" version5 : sum =" + ob1.sum(2, "  tow"));

   }// end main
}// end class SumTest
```

RESULT

```
version1 : sum =6
version2 : sum =10
version3 : sum =13.2
version4 : sum =Hello   M.Younes
version5 : sum =2  tow
Press any key to continue . . .
```

- إذا كان لتابعين نفس الوسطاء ونفس الأنماط , **كيف يتم التمييز بين هذه التوابع ؟**

1. تختلف التوابع المحملة بشكل زائد بعدد الوسطاء الممررة .
2. أو أنها تختلف بنمط المعطيات للوسطاء الممررة .
3. أو أنها تختلف بترتيب نمط اللمعطيات للوسطاء الممررة
4. إذا كانا مختلفين بنمط القيمة المعادة أو مختلفين بمحدد الوصول فلا يعتبر هذا تحميلاً زائداً .

الخصائص(Properties)

(تغليف المعطيات بواسطة الخصائص)

- تقدم الخصائص واجهة عمومية عن معطيات حالة الأغراض ، فهي تقدم أكثر من مجرد غلاف للمتحولات الخاصة ، **فهي تتضمن كتلاً من النص البرمجي تقوم باستحضار المعطيات بواسطة get وإعداد المعطيات بواسطة set** ، مما يعطينا فرصة التحول إلى أنواع معطيات أخرى ، والوصول إلى المعطيات الخاصة للصف أو إنجاز عمليات أخرى .
- فهي تعزز مبدأ التغليف من خلال السماح للصف أو للبنية التحكمية في الوصول إلى معطياتها وأيضاً من خلال إخفاء التمثيل الداخلي للمعطيات .
- **للتصريح عن خاصية نقوم بتحديد نوع المعطيات والاسم ، ثم نتبعها بكتلة من التعليمات تتضمن كتلة get وكتلة set .**
- يتضمن البرنامج التالي نسخة جديدة من الصف Point يتم فيه إخفاء التحقيق implementation في متحولات خاصة private ويستخدم خصائص للكشف عن معطيات الحالة .

مثال(10)

```
using System;
class Point {
    private int x, y;
    public Point(int x, int y) {
        if (x < 0)
            x *= -1;
        if (y < 0)
            y *= -1;
        this.x = x;  // set "this" object's x
        this.y = y; // set "this" object's y
    }
    public int fx {
        get { return x; }
        set { x = value; }
    }// fx
    public int fy {
        get { return y; }
        set {  y = value; }
    }// fy

} //End class Point
```

يمكن كتابة الخاصية fy وfxالتي تحتوي على الكتلة get والكتلة set كما يلي :

```
public int fx{ get ; set ;}

public int fy { get ; set ; }
```

```
public class PointTest {
    static void Main(string[] args) {

        Point mypoint1 = new Point(-5, -10);
        Point mypoint2 = new Point(10, -20);
        Point mypoint3 = new Point(-3, 6);
        // display  first Point
        Console.WriteLine("Point is :({0},{1})",
                                    mypoint1.fx, mypoint1.fy);
        // display  second Point
        Console.WriteLine("Point is :({0},{1})",
                                    mypoint2.fx, mypoint2.fy);
        // display  third Point
        Console.WriteLine("Point is :({0},{1})",
                                     mypoint3.fx, mypoint3.fy);

    }// End main
}// End class PointTest
```

RESULT

```
Point is ( 5 , 10)
Point is ( 10 , 20)
Point is ( 3 , 6)
Press any key to continue . . .
```

- تقوم الكتلة get Accessor) get) ببساطة بإعادة القيمة الحالية للمتحول العضو , أما الكتلة set Accessor)set) فتسند قيمة جديدة للمتحول العضو .
- تستخدم كل كتلة set الكلمة المحجوزة value لإسناد قيمة جديدة للمتحول العضو ، حيث تحمل الكلمة المحجوز value القيمة التي سيتم اسنادها للخاصية، ونوع هذه القيمة يجب أن يكون مطابقاً للنوع المحدد في تصريح الخاصية .
- يمكن إعادة كتابة الصف Point بدون الباني العادي .

مثال(11)

```
sing System;
class Point {
   private int x, y;
   public int fx {
        get { return x; }
        set {
            if (value < 0)
                value = value *- 1;
            x = value;
    } //end set
    }// fx
    public int fy {

        get { return y; }
        set {
             if (value < 0)
                value = value *- 1;
             y = value;
    } //end set
    }// fy

} //End class Point
```

```
public class PointTest{

    static void Main(string[] args) {

        Point mypoint1 = new Point() {fx=-5, fy=-10};
        Point mypoint2 = new Point() {fx=10, fy=-20};
        Point mypoint3 = new Point() {fx=-3, fy= 6};
        // display  first Point
        Console.WriteLine("Point is :({0},{1})",
                                    mypoint1.fx, mypoint1.fy);
        // display  second Point
        Console.WriteLine("Point is :({0},{1})",
                                    mypoint2.fx, mypoint2.fy);
        // display  third Point
        Console.WriteLine("Point is :({0},{1})",
                                    mypoint3.fx, mypoint3.fy);

    }// End main
}// End class PointTest
```

RESULT

```
Point is ( 5 , 10)
Point is ( 10 , 20)
Point is ( 3 , 6)
Press any key to continue . . .
```

إعطاء قيم ابتدائية للأغراض

- توفر لغة C # إمكانية إعطاء قيم ابتدائية للأغراض التي **تسمح لنا بإنشاء غرض وتهيئته في حالة :**
- **إذا كانت متحولات الصف عامة أي public** (public int x, y;) ، وتكون مفيدة عندما لا يوفر الصف باني مناسب لتلبية احتياجاتنا كما هو موضح في المثال(12) .
- **إذا كان الصف يحتوي على الخصائص التي تمكننا من استخدامها لمعالجة المعطيات الخاصة للصف** والتي لا يمكن الوصول إليها كما هو موضح في المثال(11) .

مثال(12)

```
using System;
class Point {

     public  int x, y;

} //End class Point

public class PointTest {
static void Main(string[] args) {
Point mypoint1 = new Point{x=-5, y=-10 };
Point mypoint2 = new Point{x=10, y=-20 };
Point mypoint3 = new Point{x=-3, y= 6  };
// display  first Point
Console.WriteLine("Point is ({0},{1})", mypoint1.x, mypoint1.y);
// display  second Point
Console.WriteLine("Point is ({0},{1})", mypoint2.x, mypoint2.y);
// display  third Point
Console.WriteLine("Point is ({0},{1})", mypoint2.x, mypoint2.y);
}// End main
}// End class PointTest
```

RESULT

```
Point is (- 5 , -10)
Point is ( 10 , -20)
Point is ( -3 , 6)
Press any key to continue . . .
```

مثال نموذجي لصف يحتوي على باني وسيطه مصفوفة

اكتب برنامجاً بلغة C# يحتوي على صف اسمه myclass ويحتوي على وسيطين خاصين sumOdd , sumEven من النمط int, ويحتوي الصف على الأعضاء العامة التالية :

- **باني افتراضي** يسند القيمة صفر للمعطيات الخاصة .
- **باني عادي وسيطه مصفوفة** ويقوم بحساب مجموع الأعداد الفردية والزوجية لمصفوفة من الأعداد الصحيحة مكونة من 10 عناصر, ثم يسند النتائج للمعطيات الخاصة sumOdd , sumEven على الترتيب .
- **تابع عضو لطباعة** قيم المعطيات الخاصة اسمه print .
- **وتابع مدمر** يطبع رسالة ما عند استدعائه .
- أنشئ صفاً آخر يتضمن التابع main اسمه myclassTest ثم **أدخل في التابع main عشر أعداد صحيحة وخزنها في مصفوفة** array[10] , ثم صرح عن غرض ob من الصف myclass لاستدعاء التوابع اللازمة لحساب وطباعة النتائج .

مثال(13)

```
using System;

  public  class myclass {
    `private   int   sumEven , sumOdd ;
    public myclass( ){ sumEven =0; sumOdd=0 ; }
          ~myclass() { Console.WriteLine(" destructor \n"); }

    public myclass(int[] array,int n) { // constructor
     int  sumEven1=0 , sumOdd1 =0;
     for (int i = 0; i < array.Length; i++) {
      if(  array[i] % 2  == 0 )
         sumEven1 = sumEven1 +array[i];
      else
         sumOdd1= sumOdd1+array[i];
    }//End for
this.sumEven =sumEven1 ;
this.sumOdd = sumOdd1 ;
}//End constructor
 public void print( ){
  Console.WriteLine(" sumEven ={0} sumOdd= {1} ", sumEven, sumOdd);
 }
    }//end class myclass
```

```
public class myclassTest {
    public static void Main(string[] args) {

    int  []array = new int[10];
        Console.WriteLine(" Enter The Numbers ");
    for ( int i=0 ; i< array.Length ; i++ ) {
        Console.WriteLine(" Enter Array  ");
      int x = int.Parse( Console.ReadLine() );
       array[i]=x;
   } // End for3

  myclass ob0 = new myclass();
  myclass ob1 = new myclass(array, 10);

   ob0.print( );
   ob1.print();

    } //End main
  } //End class myclassTest
```

RESULT

```
Enter The Numbers
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
sumEven = 0   sumOdd= 0
 sumEven = 20   sumOdd= 25
 destructor
Press any key to continue . . .
```

الصفوف الجزئية
Partial Classes

- عندما يكون تعريف الصف طويلاً يصبح من الصعب التعامل معه ككتلة برمجية واحدة ، ويفضل في مثل هذه الحالات تجزئة الصف إلى أقسم صغيرة وأكثر قابلية للإدارة بحيث يمكن توزيعها على عدة ملفات .
- يمكن تحقيق تجزئة الصف باستخدام الكلمة المحجوزة **partial** فهي تُخبر المترجم أن هناك أجزاء من تحقيقات implementation الصف موجودة في ملفات مصدرية أخرى .
- ولكي نتمكن من ترجمة صف جزئي **partial class** يجب أن يتضمن سطر أمر الترجمة قائمة بكل الملفات التي تتضمن التحقيقات الجزئية للصف .
- يتم في المثال التالي لإنشاء نسخة جديدة من الصف Point في المثال(6) ، بحيث تتضمن النسخة الجديدة صفين جزأين .
- الصف الجزئي الأول يتضمن تعرف المتحولات والباني أما الثاني يتضمن تابع الطباعة فقط .

- يتم تعريف كل صف جزئي في ملف مصدري منفصل بالرغم من أنها جزء من الصف نفسه .
- لترجمة التطبيق علينا أن نكتب سطر أمر يتضمن قائمة بجميع الملفات التي تتضمن التحقيقات الجزئية للصف Point .

❑ **هناك بعض الحالات يكون فيها تجزئة الصف مفيداً :**

✓ عند العمل على مشاريع كبيرة .

✓ عند العمل مع المصادر المنشئة تلقائيا، يمكن إضافة التعليمات البرمجية إلى الصف دون الحاجة إلى إعادة إنشاء ملف المصدر.

✓ يستخدم Visual Studio هذا الأسلوب عندما يقوم بإنشاء Windows Forms والتعليمات البرمجية لبرنامج تضمين خدمة الويب وهكذا.

✓ يمكننا إنشاء تعليمات برمجية تقوم باستخدام هذه الصفوف دون الحاجة إلى تعديل الملف الذي تم إنشاؤه بواسطة برنامج Visual Studio .

- المثال (13) يوضح الصفوف الجزئية للصف Point .

```
using System;

    public partial class Point {

        private int x, y;
        public Point(int x, int y) {

            if (x < 0)
                x *= -1;
            if (y < 0)
                y *= -1;
            this.x = x;  // set "this" object's x
            this.y = y; // set "this" object's y
    } // end constructor
    }// end partial 1
```

```
using System;

    public partial class Point {

        public void printPoint() {

            Console.Write("Point is ");

            Console.WriteLine("({0},{1})", x, y);
    } // end print
    } //End class Point
```

```
sing System;

    public class PointTest {

        public static void Main(string[] args) {

            Point mypoint1 = new Point(-5, -10);
            Point mypoint2 = new Point(10, -20);
            Point mypoint3 = new Point(-3, 6);
            // display  first Point
            mypoint1.printPoint();
            // display  second Point
            mypoint2.printPoint();
            // display  third Point
            mypoint3.printPoint();

        }// End main
    }// End class PointTest
```

تمرين(1)

- اكتب برنامجاً بلغة C# يحتوي على ثلاثة صفوف أساسية هي :
- الصف الأساسي الأول يدعى **Building** بحيث يخزن عدد الطوابق Floors في البناء وعدد الغرف Rooms ومساحة الغرف Sqmeter بالمتر المربع وهي **متغيرات خاصة** . يحتوي الصف على باني افتراضي وباني عادي وتابع طباعة .
- الصف الأساسي الثاني اسمه **House** , يخزن عدد غرف النوم Bedrooms وعدد الحمامات Bathrooms وهي **متغيرات خاصة**. يحتوي الصف على باني افتراضي وباني عادي وتابع طباعة .
- الصف الأساسي الثالث اسمه **Office** يخزن عدد أجهزة الإطفاء Extinguishers وعدد الهواتف Phones وهي **متغيرات خاصة** . يحتوي على باني افتراضي وباني عادي وتابع طباعة .
- أنشئ صفاً آخر يتضمن التابع **main** اسمه **BuildingTest** لإنشاء أغراضاً للصفوف الثلاثة لاستدعاء التوابع اللازمة والحصول على النتائج .

تمرين(1)

```
sing System;

public class Building {

    private int Floors, Rooms;
    private double Sqmeter;
    public Building() { Floors = 0; Rooms = 0; Sqmeter = 0; }
    public Building(int f, int r, double m)
    {
            Floors = f;
            Rooms = r;
            Sqmeter = m;
    }
    public void Printbuilding() {

     Console.WriteLine(" Rooms is " + Rooms);
     Console.WriteLine(" Floors  is " + Floors );
     Console.WriteLine(" Sqmeter is " + Sqmeter);
    }

}// end class Building
```

```
public class House {
private int Bedrooms, Bathrooms;
    public House()
      { Bedrooms = 0; Bathrooms = 0; }
    public House(int br, int bth) {
       Bedrooms = br; Bathrooms = bth;
  }
    public void PrintHouse() {
  Console.WriteLine(" bedrooms is " + Bedrooms);
      Console.WriteLine(" bathrooms " + Bathrooms);
 }
} // end class House

public class Office {
private int Phones, Extinguishers;
    public Office(int p, int ext) {
       Phones = p; Extinguishers = ext;
  }
    public void PrintOffice() {
  Console.WriteLine(" Telephones is " + Phones);
    Console.WriteLine(" Fire Extinguishers is " + Extinguishers);
  }
} // end class Office
```

```
public class BuildingTest {
    public static void Main(string[] args) {
Building  myBuilding1 = new Building(10, 200, 1500);
              myBuilding1.Printbuilding( );
         House  myHouse1 = new House(100, 150);
               myHouse1.PrintHouse( );
         Office  myOffice1 = new Office(150, 250);
               myOffice1.PrintOffice();

        } // end main
    }// end class BuildingTest
```

Result

Building Class :
Rooms is 200
Floors is 10
Sqmeter is 1500.0
House Class :
bedrooms is 100
bathrooms 150
Office Class :
Telephones is 150
fire extinguishers is 250
Press any key to continue . . .

تمرين (2)

- اكتب برنامجاً بلغة C# للصف Date يحتوي على ثلاثة متحولات خاصة ويحتوي على باني افتراضي وباني عادي وتابع طباعة ( )print ويقوم بطباعة التاريخ بالشكل " 15 may 2006 " .
- بحيث يتم تعين قيمة ابتدائية تعتبر (01 January 2006) , وعند الإدخال يجب أن يطبع (0) إذا كانت day أصغر أو أكبر من (31), وأن يطبع (0) إذا كانت year أصغر من 2006, حيث المتحول **day** و المتحول **year** من نوع int , أما المتحول **month** من نوع String .
- أنشئ صفاً آخر يتضمن التابع main اسمه DateTest لإنشاء أغراضاً لاستدعاء التوابع اللازمة والحصول على النتائج .

تمرين(3)

- اكتب برنامجاً بلغة C# للصف Student حيث : الصف student يقوم بإدخال الاسم الثلاثي first, mid, last كثلاثة متحولات من النوع String وطباعتها .
- وإدخال ثلاث مواد دراسية course1,course2 , course3 من النوع int وحساب المعدل الوسطي للطالب .
- أنشئ صفاً آخر يتضمن التابع main اسمه StudentTest لإنشاء أغراضاً لاستدعاء التوابع اللازمة والحصول على النتائج .

تمرين (4)

- اكتب برنامجاً بلغة C# للصف StudentMark حيث : الصف studentMark يقوم بإدخال ثلاثة اسماء طلاب name1, name2, name3 كثلاثة متحولات من النمط String وإدخال ثلاثة درجات m1,m2,m3 كثلاثة متحولات من النمط int .
- يحتوي الصف على باني عادي وعلى تابع طباعة max( ) لحساب وطباعة أعلى درجة وطباعة اسم الطالب الذي حصل عليها , وعلى تابع طباعة آخر min( ) لحساب وطباعة أدنى درجة وطباعة اسم الطالب الذي حصل عليها .
- أنشئ صفاً اختبارياً يتضمن التابع main اسمه Test لإنشاء أغراضاً واستدعاء التوابع اللازمة والحصول على النتائج .

حل التمرين (4)

```
sing System;
public class StudentMark {
private int m1, m2, m3;
     private String name1, name2, name3;
     public StudentMark(String n1, String n2, String n3,
                                                int x, int y, int z)
    {
        m1 = x;        m2 = y;        m3 = z;
        name1 = n1;    name2 = n2;    name3 = n3;
    }
     public void max() {
          int max1 = m1;
          String max2 = name1;
          if (m2 > max1) {
              max1 = m2;
              max2 = name2;
             }
          else if (m3 > max1) {
              max1 = m3;
              max2 = name3;
           }
          Console.WriteLine ( " max is : " +max1 + max2);
}// end max
```

```
public void min( ) {
    int min1 = m1 ;
     String min2 = name1 ;
   if ( m2 < min1 ){
       min1 = m2 ;
        min2 = name2 ;
       }
   else  if ( m3 < min1 ){
        min1 = m3 ;
        min2 = name3 ;
      }
Console.WriteLine( " max is : " + min1 + min2);
} // end min
} // end class StudentMark
```

```
public class Test {

        static void Main(string[] args) {

            StudentMark Ob = new StudentMark(" Ali   ", "Sameer ",
                                             " Waseem  ", 80, 65, 75);
            Ob.max();
            Ob.min();

    } // end main
}// end class Test
```

RESULT

```
max is :  80   Ali

min  is  : 65   Sameer
Press any key to continue . . .
```

the end

The End

The End

The End

The End

The

End

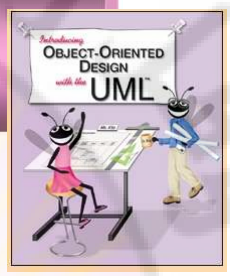
The End

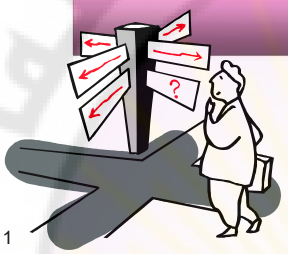
The End

البرمجة بلغة C#

C# Programming

Dr.Eng.M.Younes





1 Java Programming Dr.Mamou Younes

الوراثة

Inheritance

Chapter 7

Dr.Eng.M.Younes

2 C# Programming Dr.Mamou Younes

محتويات الفصل السابع

- مقدمة
- التحكم بالوصول إلى الصف المشتق
- دراسة الصف Student
- دراسة الصف Box
- الوراثة المتعددة
- دراسة الصف Box (وراثة متعددة)
- البواني والوراثة

الوراثة Inheritance

❑ تعريف

- الوراثة هي الآلية التي بواسطتها يمكن لصف ما أن يرث خصائص صف أخر .

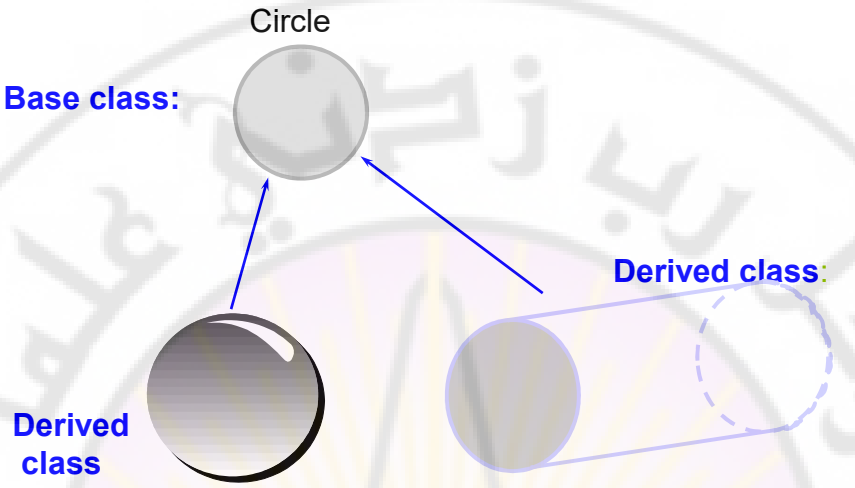
❑ تسمح الوراثة ببناء بنية هرمية من الصفوف ابتداءً من الصف الأكثر عمومية ًوانتهاءً بالصف الأكثر خصوصية ً .

❑ يجب تعريف مصطلحين مستخدمين بكثرة في الوراثة:

– يدعى الصف الذي يورّث بالصف الأساسي Base Class.

– ويدعى الصف الذي يرِث بالصف المشتق Derived class

Inheritance - simple



5 C# Programming Dr.Mamou Younes

*

- يعرّف الصف الأساسي Base Class جميع الخواص المشتركة لأي من الصفوف المشتقة Derived Class , أي يقدم وصفاً عاماً لمجموعة من الخصائص .
- يرث الصف المشتق Derived Class الخصائص العامة من الصف الأساسي ويضيف إليها خصائص خاصة به .
- لغة C# توفر وسيلة لتقليل حجم البرنامج حيث يستفاد من بعض التوابع في بعض الصفوف , وهذا يعني اشتقاق صفوف عديدة من صفوف محددة ثم إضافة المواصفات الإضافية الخاصة بالصف المشتق .
- وبهذه الطريقة لا نحتاج إلى إعادة كتابة التوابع مرة أخرى .

6 C# Programming Dr.Mamou Younes

التحكم بالوصول إلى الصف الأساسي
Base Class Access Control

- عند وراثة صف لصف آخر نستخدم الشكل العام التالي :

```
public class Derivedclass_Name : Baseclass _Name
{
    . . . . .class Body . . . . . .
 } // End subclass
```

7 C# Programming Dr.Mamou Younes

الصفوف الأساسية والصفوف المشتقة

- يمكن في لغة C# أن يرث صف مشتق Derived class الصف الأساسي Base class بواسطة المحدد (:) .
- يرث الصف المشتق جميع المعطيات الأعضاء والتوابع الأعضاء الموجودة في الصف الأساسي والتي يمكن الوصول إليها من خلال الصف المشتق .
- لا يمكن للصف المشتق الوصول إلى الأعضاء الخاصة private في الصف الاساسي فهي غير مرئية له .
- يستطيع الصف المشتق الوصول إلى الأعضاء العامة public والمحمية protected.

8 C# Programming Dr.Mamou Younes

- **يمكن تصنيف الأعضاء التي يمكن وراثتها كما يلي :**

1. ترث الصفوف المشتقة من الصف الأساسي الأعضاء التي لها المحدد public و protected.
2. لا ترث الصفوف المشتقة من الصف الأساسي البواني لأنها ليست أعضاءً .
3. لا ترث الصفوف المشتقة من الصف الأساسي المدمرات لأنها ليست أعضاءً .

- يوضح المثال(1) الأعضاء العامة والمحمية والخاصة .

9 C# Programming Dr.Mamou Younes

مثال (1)

```
using System;

 // A simple example of inheritance.
 // Create a Base class.
 public class ClassA {
//public int i ,j; // public by default
 //protected int i, j ; // public by default
  private  int i, j ; // private to ClassA
public void setij(int x, int y) {
  i = x;
  j = y;
}
public void showij( ) {
Console.WriteLine("i and j: " + i + " " + j);
}
}//End ClassA
```

10 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
public class ClassB : ClassA {
private  int k;
public  void set1( int x , int y ,int z )
{
    setij( x,y);
    k =z;
}
public void showk( ) {
Console.WriteLine("k: " + k);
}
//public void sum( ) {
//Console.WriteLine("i+j+k: " + (i+j+k));
//} // ERROR, j and i is not accessible if are private
}//End ClassB
```

11 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
public class  Tester
{
    static void Main(string[] args)

 {

 ClassB  Ob2 = new ClassB( );

 Ob2.set1(10, 12,8);
Console.WriteLine("Contents of  Ob2: ");
Ob2.showij();
Ob2.showk();

}//End main
}//End SimpleInheritance
```

RESULT

```
Contents of  Ob2:
 i and j: 10 12
  k: 8
Press any key to continue . . .
```

12 C# Programming Dr.Mamou Younes

- عندما تكون المتحولات i,j في الصف الأساسي ClassA هي متحولات من نوع public لا يحدث أي خطأ في البرنامج عندما يحاول الصف ClassB الوصول إلى الأعضاء العامة .
- عندما تكون المتحولات i,j في الصف الأساسي ClassA هي متحولات من نوع private يحدث خطأ عندما يحاول الصف المشتق ClassB **الوصول إلى الأعضاء الخاصة i,j في الصف الأساسي** . وهذا خطأ لأن العضو الخاص في الصف الأساسي يبقى خاص به مهما كان الشكل الذي تمت به عملية الوراثة .
- عندما تكون المتحولات i,j في الصف الأساسي ClassA هي متحولات من نوع protected لا يحدث أي خطأ في البرنامج عندما يحاول الصف ClassB الوصول إلى الأعضاء العامة ، لأن الأعضاء المحمية للصف الأساسي مرئية من قبل أعضاء الصف المشتق .

- **هذا المثال يوضح بأننا لا نستطيع الوصول إلى المعطيات الخاصة وسوف يعطينا خطأ ERROR .**

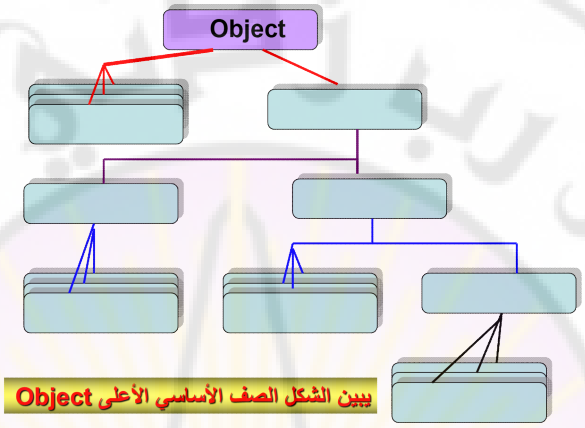
13 C# Programming Dr.Mamou Younes

الصف الأساسي Object
Object Base Class

- يوجد في C# صف يعتبر هو الصف الأساسي الأعلى (أعلى صف في الشجرة الهرمية) نسميه الصف Object , وكل صف آخر يُعتبر صف مشتق له (بشكل مباشر أو غير مباشر) .
- إن أي متحول من نمط الصف Object يمكن أن يحوي مرجعاً على أي غرض آخر , مثل غرض من صف أو مصفوفة .
- إذاً الصف Object هو الصف الأعلى في بنية الشجرة الهرمية , هذا الصف تُشتق منه جميع الصفوف الأخرى .
- الصف Object يوفر مجموعة من التوابع Methods اللازمة لجميع الأغراض ، فمثلاً جميع الصفوف ترث التابع toString التابعة للصف Object والتي تعيد سلسلة String تمثل شكل مطبوع للغرض .
- التابع Equals() يحدد فيما إذا كان غرضان متساويين أم لا .
- التابع GetHashCode() يسمح للأغراض بتحديد رقم التجزئة من أجل الترتيب داخل المجموعات الجزئية .

14 C# Programming Dr.Mamou Younes

- التابع GetType() يتيح الوصول إلى الغرض الذي يمثل الصف .
- التابع Finalize() يحرر الموارد غير الذكية ، ويحقق بواسطة المدمر.
- ويمكننا القول أننا كلما اتجهنا من أعلى إلى أسفل شجرة الصفوف السابقة فإننا سنحصل على صفوف أكثر تخصيصاً في سلوكها .كما يوضح الشكل التالي :



يبين الشكل الصف الأساسي الأعلى Object

15 C# Programming Dr.Mamou Younes

استخدام الأعضاء المحمية
Using Protected Members

- رأينا في المثال السابق أن الصف المشتق لا يستطيع الوصول إلى الأعضاء الخاصة للصف الأساسي . هذا يعني أنه إذا احتاج الصف المشتق للوصول إلى بعض الأعضاء الخاصة للصف الأساسي فان هذه الأعضاء يجب أن تكون عامة .
- إلا أننا في بعض الأحيان قد نرغب لأحد أعضاء الصف الأساسي أن يبقى خاصاً به مع السماح للصف المشتق بالوصول إليه ، من أجل ذلك نستخدم محدد الوصول **protected** .
- يكافئ محدد الوصول **protected** المحدد **private** ما عدا أن الأعضاء المحمية للصف الأساسي مرئية من قبل أعضاء الصف المشتق . في حين أنها غير مرئية لأي صف من خارج الصف الأساسي أو الصفوف المشتقة منه .

16 C# Programming Dr.Mamou Younes

دراسة الصف Student

- اكتب برنامجاً بلغة C# يحتوي على صف أساسي Student يحتوي على المتحولات الخاصة التالية :
  - First الاسم الأول , mid الاسم الوسط , last الاسم الأخير , id الرقم الجامعي وهي من نوع string .
  - ويحتوي الصف على باني عادي وتابع طباعة .
- لدينا الصف المشتق Course الذي يرث الصف الأساسي Student ويحتوي على المتحولات الخاصة التالية :
  - cid القسم , description اسم المقرر , grade النتيجة في المقرر وهي من نوع string .
  - ويحتوي الصف على باني عادي وتابع طباعة .

17 C# Programming Dr.Mamou Younes

مثال (2)

```
using System;
public   class Student {
private  String   first ,mid, last,id;
// constructor
public Student( String  f, String m, String  l, String  i ) {
     first = f;
     mid = m ;
     last = l;
     id = i ;
  } // end constructor
    public void printstudent( )
 {
     Console.WriteLine("Name    : {0}  {1}  {2}  {3} " ,
                                first ,mid ,last,id );
   } // end function print

} // end class student
```

18 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
// class  Course
public  class Course  : Student {

private   String      cid , description,  grade ;
public    Course ( String f ,String m ,String l ,String i ,
          String ci ,  String cd ,String g): base( f, m, l, i ) {
        cid = ci ;
      description = cd;
      grade = g;
}//end constructor

public  void  showgrade( )  // print( )
{
  printstudent( );               // super. print( )
 Console.WriteLine("Address :  {0}  {1}  {2}  " ,
                            cid ,description ,grade );
}
}// End class course
```



```
public class  Tester
{
        static void Main(string[] args)
    {
    Course ob = new Course ( "Waseem","salem","Ali",
       "1234 khlid street " , " Damascus","Syria ", "99887" ) ;

       ob.showgrade();

        }// end main
    }// end Tester
```

RESULT

```
 Name    : Waseem  salem  Ali  1234 khlid street
Address  :  Damascus  Syria  99887
Press any key to continue . . .
```

Method overriding تجاوز التابع

الاستخدام الأول للكلمة المحجوزة base

- يتم استخدام الكلمة المحجوزة **base** لاستدعاء باني الصف الأساسي من الصف المشتق وتمرير البارامترات له .
- إذا لم يكن هناك استدعاء صريح لباني الصف الأساسي فإنه يتم القيام باستدعاء آلي لباني الصف الأساسي الذي ليس له وسطاء .

الاستخدام الثاني للكلمة المحجوزة base

- يتم استخدام الكلمة المحجوزة **base** من أجل الوصول إلى التوابع الموجودة في الصف الأساسي والمعاد تعريفها من قبل الصفوف المشتقة .
- كما ذكرنا سابقاً , المتحولات العضوية المعرفة في الصف المشتق تخفي المتحولات العضوية في الصف الأساسي والتي لها نفس الاسم .
- يستطيع الصف المشتق الوصول إلى المتحولات المخفية أو التوابع المخفية في الصف الأساسي باستخدام الكلمة المحجوزة **base** .
- نُعيد كتابة المثال(2) بحيث يحتوي الصف Student على تابع طباعة اسمه print وكذلك الصف Course كما هو موضح في البرنامج التالي .

21 C# Programming Dr.Mamou Younes

مثال (3)

```
using System;
public   class Student {
private  String   first ,mid, last,id;
// constructor
public Student( String  f, String m, String  l, String  i ) {
     first = f;
     mid = m ;
     last = l;
     id = i ;
  } // end constructor
    public void print( )
 {
     Console.WriteLine("Name    : {0}  {1}  {2}  {3} " ,
                                first ,mid ,last,id );
   } // end function print

} // end class student
```

22 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
// class  Course
public  class Course  : Student {

private   String     cid , description,  grade ;
public   Course ( String f ,String m ,String l ,String i ,
        String ci ,  String cd ,String g): base( f, m, l, i ) {
       cid = ci ;
     description = cd;
     grade = g;
}//end constructor

public  void  print( )
{
   base. print( );
 Console.WriteLine("Info :  {0}  {1}  {2}  " ,
                           cid ,description ,grade );
}
}// End class course
```



```
public class  Tester
{
        static void Main(string[] args)
    {
    Course ob = new Course ( "Waseem","salem","Ali",
       "1234 "," Computer Engeneering ","Programming2 ","85" ) ;

       ob.print();

        }// end main
    }// end Tester
```

RESULT

```
Name   : Waseem  salem  Ali  1234
Info  : Computer  Engeneering, Programming2,  85
Press any key to continue . . .
```

البواني والمدمرات
Constructor and Destructor

- يمكن أن يكون لكل من الصف الأساسي والصف المشتق باني واحد أو أكثر ويكون لكل منهما مدمراً واحداً .
- عندما يكون لكلا الصفين الأساسي والمشتق توابع بانية ومدمرة , فان التوابع البانية تنفذ بنفس ترتيب الاشتقاق في حين أن التوابع المدمرة بالترتيب المعاكس .
- هذا يعني أن التابع الباني للصف الأساسي ينفذ قبل التابع الباني للصف المشتق , أما بالنسبة للتابع المدمر فان التابع المدمر للصف المشتق ينفذ أولاً ثم التابع المدمر للصف الأساسي .
- إذا تم تنفيذ التابع المدمر للصف الأساسي أولاً سيؤدي إلى تدمير الأغراض قبل أن يستخدمها الصف المشتق ، لذلك يجب أن ينفذ التابع المدمر للصف المشتق أولاً ثم للصف الأساسي .

25 C# Programming Dr.Mamou Younes

دراسة الصف Box
(وراثة)

- **اكتب برنامجاً بلغة C# يحتوي البرنامج على الصفوف التالية :**

1. **يحتوي على صف أساسي Base class اسمه Box** يقوم بحساب حجم الصندوق الذي هو عبارة عن متوازي مستطيلات أبعاده height , width , length وهي متحولات خاصة private من نمط double , ويحتوي الصف على باني افتراضي لإسناد القيم الابتدائية للمتحولات الخاصة و باني عادي و باني بوسيط واحد لإعطاء قيمة واحدة للمتحولات ليتحول الشكل إلى مكعب , وعلى باني وسيطه غرض, وعلى تابع volume يقوم بحساب حجم متوازي المستطيلات (حجم الصندوق) .

26 C# Programming Dr.Mamou Younes

2. **يحتوي البرنامج على صف مشتق derived class اسمه BoxWeight** يرث الصف الأساسي base class , ويحتوي على متحول واحد خاص هو وزن الصندوق Weight وهو من نمط double , ويحتوي على باني افتراضي و باني عادي و باني وسيطه غرض , وعلى باني يُستخدم عندما يصبح الصندوق مكعباً .
3. **يحتوي البرنامج على صف اختبار اسمه Tester** يحتوي على التابع main لإنشاء الأغراض واستدعاء التوابع اللازمة والحصول على النتائج .

27 C# Programming Dr.Mamou Younes

مثال (4)

```
using System;
// A complete implementation of BoxWeight.
public class Box {
private  double   width;
private  double   height;
private  double   depth;
// construct clone of an object
public Box(Box ob)
{ // pass object to constructor
    width = ob.width;
    height = ob.height;
   depth  = ob.depth;
}
  // constructor used when all dimensions specified
public Box(double w, double h, double d) {
  width = w;
  height = h;
  depth = d;
}
```

28 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
// constructor used when no dimensions specified
public Box( ) {
  width =  1; // use -1 to indicate an un initialized box
  height = 1;
  depth = 1;
}
// constructor used when cube is created
public Box(double len) {
  width = height = depth = len;
}
// compute and return volume
public void  volume( ) {
  Console.Write( " Volume is :"+ width * height * depth );
}
}//End Class Box
```

29 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
// BoxWeight now fully implements all constructors.
public class BoxWeight  :   Box {
private  double  weight; // weight of box
// construct clone of an object
public BoxWeight(BoxWeight ob) : base(ob) {
                                 // pass object to constructor
weight = ob.weight;
}
// constructor when all parameters are specified
public BoxWeight( double w, double h, double d, double m) :
                 base(w, h, d)  {// call superclass constructor
      weight = m;
}
    // default constructor
public BoxWeight( ) : base( ) {

   weight = 1;
}
```

30 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
// constructor used when cube is created
public BoxWeight(double len, double m) : base(len) {
       weight = m;
}
public void  VolWeight(){
   volume() ;
  Console.WriteLine( " Weight is :{0}",weight );
  }
}//End BoxWeight
// Class Tester r
public  class Tester {
  static void Main(string[] args) {
   BoxWeight mybox1 = new BoxWeight(10,20,15,34.3);
   BoxWeight mybox2 = new BoxWeight(2, 3, 4, 0.076);
   BoxWeight mybox3 = new BoxWeight( ); // default
   BoxWeight mycube = new BoxWeight(3, 2); //cub
   BoxWeight myclone = new BoxWeight(mybox1);
```

31 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
Console.WriteLine("\n mybox1 ");
       mybox1.VolWeight();
Console.WriteLine("\n mybox2 ");
       mybox2.VolWeight();
Console.WriteLine("\n mybox3 ");
       mybox3.VolWeight();
Console.WriteLine("\n mycube ");
       mycube.VolWeight();
Console.WriteLine("\n myclone ");
       myclone.VolWeight();
}//End main
}//End Tester
```

RESUL

mybox1
Volume is :3000 Weight is :34.3

mybox2
Volume is :24 Weight is :0.076

mybox3
Volume is :1 Weight is :1

mycube
Volume is :27 Weight is :2

myclone
Volume is :3000 Weight is :34.3

Press any key to continue . . .

32 C# Programming Dr.Mamou Younes

الوراثة المتعددة

- من الممكن أن يكون الصف المشتق صفاً أساسيا لصف مشتق آخر مشكلاً بذلك مراتب متعددة المستويات من الصفوف . ويصبح الصف الأساسي الأصلي صفاً غير مباشر للصف المشتق التالي .كما هو مبين في الشكل .

- يبين البرنامج التالي ثلاثة صفوف كما يلي :
  - الصف الأساس A
  - الصف المشتق الأول B
  - الصف المستق الثاني C

ملاحظات

- ❑ - عند استخدام الصف المشتق كصف أساسي لصف مشتق آخر ، فإن البواني للصفوف الثلاثة B1 , D1 , D2 تُستدعي حسب ترتيب الاشتقاق ، أما المدمرات فتستدعى بشكل معاكس .
- ❑ - إن البواني لا تورث في الصفوف المشتقة ولذلك فإن كل صف مشتق يجب أن يصرح عن البواني الخاصة به .
- ❑ - تورث الأعضاء الخاصة بواسطة الصف المشتق لكن لا يمكن الوصول إليها من قبل الصف المشتق ، وللوصول إليها علينا التصريح عنها كأعضاء محمية protected .

دراسة الصف Building (وراثة متعددة)

- اكتب برنامجاً بلغة C# يحتوي على :
- الصف على الأساسي **Building** بحيث يخزن عدد الطوابق Floors في البناء وعدد الغرف Rooms ومساحة الغرف Sqmeter بالمتر المربع وهي **متغيرات خاصة** . يحتوي الصف على باني افتراضي وباني عادي وتابع طباعة , وعلى باني وسيطه غرض ob.
- الصف المشتق الأول اسمه **House** , يرث الصف **Building** , ويخزن عدد غرف النوم Bedrooms وعدد الحمامات Bathrooms وهي **متغيرات خاصة**. يحتوي الصف على باني افتراضي وباني عادي وتابع طباعة , وعلى باني وسيطه غرض ob.
- الصف المشتق الثاني اسمه **Office** , يرث الصف **House** , ويخزن عدد أجهزة الإطفاء Extinguishers وعدد الهواتف Phones وهي **متغيرات خاصة** . يحتوي على باني افتراضي وباني عادي وتابع طباعة , وعلى باني وسيطه غرض ob.
- أنشئ صفاً آخر يتضمن التابع **main** اسمه **Tester** لإنشاء أغراضاً في الصف المشتق **Office** , لاستدعاء التوابع اللازمة والحصول على النتائج .

35 Dr.Mamou Younes

مثال (5)

```
using System;
public class Building {
private int Floors, Rooms;
    private double Sqmeter;
   public Building() { Floors = 0; Rooms = 0; Sqmeter = 0; }
   public Building(int f, int r, double m) {
        Floors = f;
        Rooms = r;
        Sqmeter = m; }
   public Building(Building ob) { // pass object to constructor
        Floors = ob.Floors;
        Rooms = ob.Rooms;
        Sqmeter = ob.Sqmeter;
  }
  public void Printbuilding(  ) {
Console.WriteLine(" Rooms is " + Rooms);
Console.WriteLine(" Floors  is " + Floors );
Console.WriteLine(" Sqmeter is " + Sqmeter); }
}//End Class Building
```

36 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
public class House : Building {
private int Bedrooms, Bathrooms;
    public House(): base(){// call superclass constructor
        Bedrooms = 0; Bathrooms = 0; }
public House(int f, int r, double m, int br, int bth)
        : base(f, r, m) {// call baseclass constructor
        Bedrooms = br; Bathrooms = bth;
  }
public House(House ob): base(ob) { // pass object to constructor
        // call baseclass constructor
        Bedrooms = ob.Bedrooms;
        Bathrooms = ob.Bathrooms;
  }
public void PrintHouse( ) {
   base.Printbuilding(  );
  Console.WriteLine(" bedrooms is " + Bedrooms);
  Console.WriteLine(" bathrooms " + Bathrooms);
 }
} //End class House
```

37 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
public class Office :  House {
private  int  Phones , Extinguishers;
public Office( ):base( )  { Phones = 0; Extinguishers = 0; }
public Office( int f ,int r ,double m , int br, int bth ,int  p,
int  ext) :base(f, r, m ,br ,bth ){ // call superclass constructor
    Phones = p; Extinguishers = ext;
 }
public Office( Office ob):base(ob ){ // pass object to constructor
      // call superclass constructor
      Phones = ob.Phones;
      Extinguishers = ob.Extinguishers;
 }
public void PrintOffice() {
  base.PrintHouse( );
  Console.WriteLine(" Telephones is " + Phones);
  Console.WriteLine(" Fire Extinguishers is " +  Extinguishers);
 }
}//End Class Office
```

38 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
public class Tester {
 static void Main(string[] args) {
Office  myOffice1 = new Office(10, 200, 15000 ,100, 150 ,150, 250 );
        myOffice1.PrintOffice( );
        Console.WriteLine("\n myclone is\n ");
        Office  myOffice2 = new Office(myOffice1 ) ;
        myOffice2.PrintOffice( );
  } //End main
}// End class Tester
```


RESULT

myOffice1
Rooms is 200
Floors is 10
Sqmeter is 1500.

bedrooms is 100
bathrooms 150

Telephones is 150
fire extinguishers is 250

myclone is
Rooms is 200
Floors is 10
Sqmeter is 1500.0

bedrooms is 100
bathrooms 150

Telephones is 150
fire extinguishers is 250

Press any key to continue . . .

دراسة الصف Box
(وراثة متعددة)

- لنعيد كتابة البرنامج للصف Box في المثال (4) الذي شُرح سابقاً , ويتكون من :
- الصف الأساسي Box
- الصف المشتق BoxWeight يرث الصف الأساسي Box
- نضيف صفاً اسمه Shipment وهو صف مشتق من الصف BoxWeight ويعبر عن ثمن شحن الصندوق , ويحتوي على باني افتراضي وباني عادي وباني وسيطه غرض وعلى باني يستخدم عند إنشاء مكعب , ويحتوي الصف على متحول واحد هو cost هو ثمن الشحن .
- يحتوي على صف الاختبار Tester .

41 C# Programming Dr.Mamou Younes

مثال (6)

```
using System;
// A complete implementation of BoxWeight.
public class Box {
private  double   width;
private  double   height;
private  double   depth;

// construct clone of an object
public Box(Box ob)
{ // pass object to constructor
    width  = ob.width;
    height = ob.height;
    depth  = ob.depth;
}
  // constructor used when all dimensions specified
public Box(double w, double h, double d) {
  width = w;
  height = h;
42 depth = d;
}
```

C# Programming Dr.Mamou Younes

```
// constructor used when no dimensions specified
public Box( ) {
  width =  1; // use -1 to indicate an un initialized box
  height = 1;
  depth = 1;
}
// constructor used when cube is created
public Box(double len) {
  width = height = depth = len;
}
// compute and return volume
public void  volume( ) {
  Console.Write( " Volume is :"+ width * height * depth );
}
}//End Class Box
```

43 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
// BoxWeight now fully implements all constructors.
public class BoxWeight  :   Box {
private  double  weight; // weight of box
// construct clone of an object
public BoxWeight(BoxWeight ob) : base(ob) {
                                 // pass object to constructor
weight = ob.weight;
}
// constructor when all parameters are specified
public BoxWeight( double w, double h, double d, double m) :
                 base(w, h, d)  {// call superclass constructor
      weight = m;
}
    // default constructor
public BoxWeight( ) : base( ) {

   weight = 1;
}
```

44 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
// constructor used when cube is created
public BoxWeight(double len, double m) : base(len) {
       weight = m;
}
public void  VolWeight(){
   volume() ;
  Console.WriteLine( " Weight is :{0}",weight );
  }
}//End BoxWeight

public class Shipment : BoxWeight {
 private double cost;
// construct clone of an object
public Shipment(Shipment ob) : base(ob) { // pass object to
constructor
     cost = ob.cost;
}
```

45 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
// constructor when all parameters are specified
public Shipment(double w, double h, double d,double m, double c)
      :base(w, h, d, m)  { // call superclass constructor
       cost = c;
}
 // default constructor
public Shipment( ) :base( ) {
cost = 1;
}
// constructor used when cube is created
public Shipment(double len, double m, double c) :base(len, m){
cost = c;
}
public void printAll() {
    base.VolWeight();
    Console.WriteLine( " Cost is :{0}$ ",cost );
}
}// End Class Shipment
```

46 C# Programming Dr.Mamou Younes

```
public  class Tester {
  static void Main(string[] args) {
  Shipment mybox1 = new Shipment(10, 20, 15, 34.3,20);
  Shipment mybox2 = new Shipment(2, 3, 4, 0.076,2);
  Shipment mybox3 = new Shipment(); // default
  Shipment mycube = new Shipment(3, 2,44); //cub
  Shipment myclone = new Shipment(mybox1);
Console.WriteLine("\n mybox1    " );
mybox1.printAll();
Console.WriteLine("\n mybox2    " );
mybox2.printAll();
Console.WriteLine("\n mybox3    " );
mybox3.printAll();
Console.WriteLine("\n mycube    " );
mycube.printAll();
Console.WriteLine("\n myclone    " );
myclone.printAll();
}//End main
}//End Tester
```

47 C# Programming Dr.Mamou Younes

RESUL

mybox1
Volume is :3000 Weight is :34.3 Cost is :20$

mybox2
Volume is :24 Weight is :0.076 Cost is :2$

mybox3
Volume is :1 Weight is :1 Cost is :1$

mycube
Volume is :27 Weight is :2 Cost is :44$

myclone
Volume is :3000 Weight is :34.3 Cost is :20$

Press any key to continue . . .

48 C# Programming Dr.Mamou Younes

البواني والوراثة

- **نذكر بعض الملاحظات الهامة تتعلق بالبواني والوراثة , على الرغم من أن بعضها مذكورة سابقاً , وهي :**

1. البواني لا تورث و لذلك علينا كتابة جميع البواني المطلوبة في جميع الصفوف .
2. الصف الذي لا يملك بان , يتم توليد بان واحد فقط له يدعى الباني الافتراضي وهو باني بدون وسطاء .
3. يمكن استدعاء بان الصف الأساسي من الصف المشتق , وذلك باستخدام الكلمة المحجوزة base , وفي هذه الحالة يجب أن تظهر هذه الكلمة كأول تعليمة في الباني بعد public.

3. إذا لم نستخدم base , فإن المترجم سيقوم باستدعاء الباني الافتراضي base() ، فإذا قمنا بوراثة صف جميع بوانيه لها وسطاء , فإن المترجم لن يقوم باستدعاء الـ base الافتراضية بشكل تلقائي , لذلك علينا أن نقوم باستدعاء بان من الصف الأساسي صراحة .

تمارين عامة محلولة

Q1 -اكتب برنامجاً بلغة الـ C# يتضمن الصفوف التالية:

- صفاًأساسياً وليكن kia يحتوي على المعطيات الخاصة wheels (عدد العجلات) و range (الوزن الفارغ) وهي من النوع int . ويحتوي الصف على بانٍ افتراضي يُسند القيمة الصفر للمعطيات الخاصة ،وبانٍ عادي بوسيطين من النوع int يسند قيم للمعطيات الخاصة ، وتابع printKia لطباعة قيم المعطيات الخاصة.
- صفاً مشتقاً وليكن kiaTaxi يرث الصف الأساسي kia ويضيف عضو خاص من النوع int هو: عدد الركاب P و يحتوي على بانٍ عادي يسند قيم للمعطيات الخاصة، وتابع عضو print للطباعة، وتابع عضو وليكن costWheels لحساب ثمن عجلات الـ kiaTaxi ، علماً بأن ثمن العجلة الواحدة يساوي 20000 ل.س.

- صفاً مشتقاً وليكن kiaPickup يرث الصف الأساسي kia ويحتوي على عضو خاص من النوع int هو: الحمولة loadL و يحتوي على أعضاء عامة هي: بانٍ عادي يسند قيم للمعطيات الخاصة ، وتابع عضو print للطباعة، وتابع عضو وليكن FulRange لحساب الوزن القائم (الكلي) لـ kiaPickup .
- صفاً للاختباروليكن اسمه KiaTest يتضمن التابع الرئيسي main والذي من خلاله يتم إنشاء غرضين من الصفين: kiaTaxi و kiaPickupعلى الترتيب لتمرير القيم الموضحة في الجدول التالي :

الصف المشتق	wheels	range	P	loadL
kiaTaxi	4	1200	4	
kiaPickup	6	2500		4000

- ومن ثم يُطلب طباعة كافة المعلومات التي تم إدخالها وأيضاً طباعة ثمن العجلات kiaTaxi والوزن الكلي لـ kiaPickup.

Q2- اكتب برنامجاً بلغة C# يتضمن مايلي :

- صفاًاساسياً يمثل متوازي مستطيلات وليكن اسمه Box معطياته الخاصة L(طول القاعدة) ، W (عرض القاعدة)، H(الارتفاع) من النوع float، ويحتوي على التوابع العامة التالية:
- بانٍ افتراضي ،وبانٍ عادي ، وتابع عضو وليكن اسمه sq مهمته حساب مساحة قاعدة متوازي المستطيلات ومن النوع float ، وتابع عضو من النوع float وليكن اسمه valume ، مهمته حساب حجم متوازي المستطيلات ، وتابع عضو وليكن اسمه print لطباعة قيم المعطيات الخاصة.
- صفاً مشتقاً من الصف Box وليكن اسمه Box1ويمثل هرماً متوضعاً داخل متوازي المستطيلات قاعدته هي قاعدة متوازي المستطيلات ورأسه يقع في نقطة تقاطع قطري القاعدة العلوية لمتوازي المستطيلات وليس له معطيات خاصة ولكن يتضمن التوابع العامة التالية:

بانٍ افتراضي ،وبانٍ عادي، وتابع عضو وليكن اسمه valume1 لحساب حجم الهرم ، وتابع عضو من النوع float وليكن اسمه valume2 ، مهمته حساب الحجم المتبقي من متوازي المستطيلات بعد اقتطاع الهرم ، وتابع عضو وليكن اسمه printValumes لطباعة قيم الأحجام التي تم حسابها.

- صفاً للاختبار وليكن اسمه TestBox يتضمن إنشاء الأغراض اللازمة من أجل إدخال قيمٍ للمعطيات الخاصة ومن ثم استدعاء ما يلزم من التوابع من أجل حساب وطباعة الأحجام المطلوبة وقيم المعطيات الخاصة للصف الأساسي .

Q3 - اكتب برنامجاً بلغة C# يتضمن الصفوف التالية:

- صفاً أساسياً اسمه Circle يحتوي على العضو الخاص r (نصف قطر الدائرة) من النوع double . ويحوي هذا الصف على التوابع الأعضاء العامة التالية :

بانٍ افتراضي يُسند قيمة الصفر ، وبانٍ عادي ، وتابع اسمه sq لحساب مساحة الدائرة ، وتابع اسمه printCircle لطباعة قيمة المعطى الخاص ومساحة الدائرة ، وتابع اسمه getRaduis للوصول إلى المعطى الخاص.

- صفاً مشتقاً اسمه Cone (مخروط دوراني) يرث الصف الأساسي Circle ويحتوي على متحول خاص من النوع double هو h (ارتفاع المخروط) و يحتوي على الأعضاء العامة التالية:

بانٍ افتراضي ،و بانٍ عادي ، وتابع اسمه valumeCone لحساب حجم المخروط الدوراني ، وتابع اسمه PrintCone لطباعة قيمة المعطى الخاص وحجم المخروط وكل ما يتعلق بالصف الأساسي ،و تابع اسمه getHeight للوصول إلى المعطى الخاص .

- صفاً مشتقاً اسمه Cylinder يرث الصف الأساسي Cone و يحتوي على الأعضاء العامة التالية:

بانٍ افتراضي يُسند القيمة صف للمعطيات الخاصة ،و بانٍ عادي ، وتابع اسمه valumeCylinder لحساب حجم الأسطوانة (حيث أن الارتفاع هو ضعف ارتفاع المخروط الدوراني) ، وتابع اسمه PrintCylinder لطباعة قيمة حجم الأسطوانة وكل ما يتعلق بالصفين Cone و Circle ، وتابع اسمه valumeExtra لحساب حجم الجزء المتبقي بعد حذف مخروطين متقابلين بالرأس من الأسطوانة آنفة الذكر.

- صفاً للاختبار اسمه ValumeTest يحوي على التابع الرئيسي main ، والذي بدوره يتضمن إنشاء أغراض من الصف Cylinder من أجل تمرير قيم لنصف القطر والارتفاع ومن ثم إجراء الاستدعاءات اللازمة من أجل حساب مساحة الدائرة والأحجام المطلوبة وطباعتها .

Q4 -اكتب برنامجاً بلغة C# يتضمن:

- صفاً أساسياً اسمه Equation يحتوي على ثلاثة متحولات خاصة a و b و c من نوع float , ويحتوي الصف على التوابع العامة التالية : بانٍ افتراضي يُسند الصفر للمعطيات الخاصة، وبانٍ عادي لتمرير المعطيات ، وتوابع وصول، وتابع عضو أسمه delta لحساب قيمة المميز b2-4ac، وتابع عضو اسمه print لطباعة قيم المعطيات الخاصة.
- صفاً مشتقاً من الصف Equation وليكن اسمه Roots ويحتوي على متحولات خاصة x1 و x2 من النوع float ويحتوي الصف على التوابع العامة التالية: بانٍ افتراضي يُسند الصفر للمعطيات الخاصة، وبانٍ عادي لتمرير المعطيات ،تابع عضو أسمه computeRoots لحساب جذور المعادلة $ax^2 + bx + c = 0$ وإسناد النتائج لمعطيات الصف Roots ، وتابع عضو اسمه printRoots لطباعة قيم المعطيات الخاصة.
- أنشئ صفاً للاختبار اسمه Test يحتوي على التابع الرئيسي main ، والذي يتضمن بدوره إنشاء أغراض من الصف Roots من أجل تمرير قيم لمعطيات الصفوف ومن ثم استدعاء التوابع اللازمة من أجل حساب وطباعة جذور المعادلة وقيم معطيات الصف الأساسي .

57 C# Programming Dr.Mamou Younes

the end

The End

The End

The End

The End

The

End

The End

The End

58 C# Programming Dr.Mamou Younes

تعدد الأشكال والواجهات

Polymorphism & Inerfaces

Chapter 8

Dr.Eng.M.Younes