|  |
| --- |
| **ใบงานที่ 6 เมธอด ตัวดำเนินการ และนิพจน์**  **(Methods, Operators and Expression)** |

# 

|  |
| --- |
| **เมธอด (Method)** |

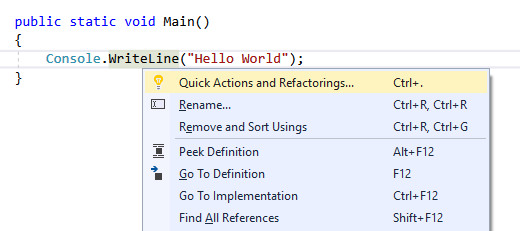
เมธอดเป็นบล็อกของ source code ที่ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆ โปรแกรมที่เราเขียนขึ้น อาจจะเรียกใช้เมธอดซึ่งอาจจะมีการส่ง arguments ไปยังเมธอดนั้นๆ ด้วย ในโปรแกรมภาษา C# นั้น ทุกคำสั่งจะต้องอยู่ภายใต้เมธอด โดยมีเมธอดชื่อ Main() เป็นตัวอย่าง เราไม่สามารถเขียนคำสั่งใดๆ ไว้ นอกเมธอดได้ เมธอด Main() จะเป็น เมธอดแรกในโปรแกรมที่ถูกเรียกขึ้นมาทำงาน คนที่เรียกใช้งาน Main() คือ Common Language Runtime (CLR)

ในการเขียนโปรแกรมภาษา C# เราจะพบว่ามี method อยู่สองจำพวกใหญ่ๆ คือ เมธอดที่ถูกเขียนไว้แล้ว โดยผู้พัฒนา Framework กับเมธอดที่เราต้องพัฒนาขึ้นมาเองเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะอย่าง โดยเมธอดที่จัดเตรียมไว้แล้วนั้น จะถูกเก็บไรวมกันในมีที่อยู่เฉพาะ แบ่งเป็นพวกๆ เช่น พวกเมธอดที่เกี่ยวกับการแสดงข้อความ พวกเมธอดที่เกี่ยวกับการแสดงกราฟฟิกส์ พวกเมธอดที่เกี่ยวกับการอ่านเขียนไฟล์ พวกเมธอดที่เกี่ยวกับการใช้งานเน็ตเวิร์คต่างๆ เป็นตน เราต้องใช้เวลาในการศึกษาและทำความเข้าใจเมธอดเหล่านั้นให้ถี่ถ้วน เพื่อที่จะนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดโอกาสที่จะเกิด bug ขึ้นในโปรแกรม แต่การใช้เมธอดเหล่านี้ก็มีข้อดีคือประหยัดเวลา เนื่องจากเป็นเมธอดที่ผ่านกระบวนการออกแบบ สร้าง และทดสอบการทำงานมาแล้วโดยผู้ที่มีควาเชี่ยวชาญ

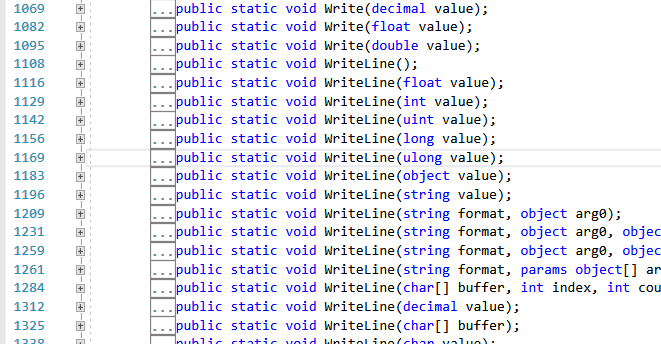
|  |
| --- |
| **เมธอดที่จัดเตรียมไว้แล้ว (Predefined methods)** |

# เมธอดที่จัดเตรียมไว้แล้ว มักจะอยู่ใน Library ที่เราดึงเข้ามาผ่านคำสั่ง using เช่นในใบงานที่ผ่านมา เราสามารถใช้ Console.WriteLine() ได้นั้นก็เนื่องจาก C# ได้เตรียม method ต่างๆ ไว้แล้ว เราสามารถดึงมาใช้ในโปรแกรมโดยการใช้คำสั่ง using System;

ถ้าต้องการศึกษาว่ามี method อะไรบ้างให้เรียกใช้ นอกจากจะศึกษาจาก API ในเอกสารคู่มือของผู้ผลิตแล้ว เรายังสามารถเรียกดูผ่าน IDE ได้โดยมีลำดับขั้นตอนดังตัวอย่างในรูปที่ 1 หรือกด F12 เมื่อ caret อยู่ที่ชื่อเมธอด

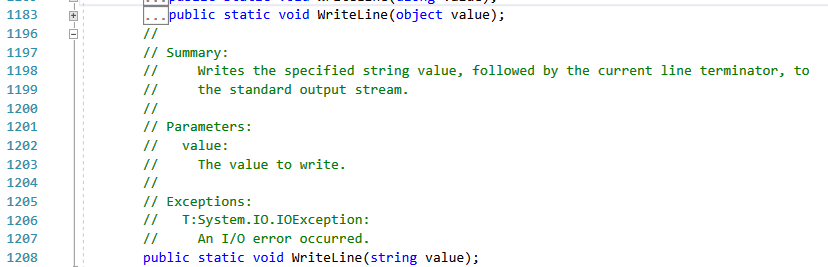


**รูปที่ 1** การเรียกเมนู Go To Definition เพื่อตามไปดูเมธอด



**รูปที่ 2** ตัวอย่างเมธอด WriteLine ที่อยู่ในคลาส Console

ถ้าเราเลื่อนไปด้านบนหรือด้านล่าง จะพบว่ามีฟังก์ชันอีกจำนวนไม่น้อย ที่อยู่ในคลาส Console และมีคลาสอีกจำนวนไม่น้อยใน namespace ที่ชื่อ System และมี namespace อีกจำนวนมาก ใน .NET Framework ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ใน .NET Framework มีเมธอดสำเร็จรูปให้เรียกใช้เพียงพอแก่ความต้องการขั้นต้น



**รูปที่ 3** รายละเอียดสำหรับเมธอด WriteLine(object value) ซึ่งอยู่ในคลาส Console

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น ในบางครั้งเราต้องเขียนโปรแกรมเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งอาจจะต้องประมวลผลตามรูปแบบเฉพาะ และไม่มีเมธอดสำเร็จรูปให้ใช้งาน ดังนั้นเราจะต้องสร้างเมธอดเอง ซึ่งก็ต้องสร้างให้ตรงตามข้อกำหนดของภาษา หรือเพื่อให้มีความเข้ากันได้กับเมธอดที่เขียนโดยโปรแกรมเมอร์ทุก ๆ คน

|  |
| --- |
| **ตัวอย่างการเรียกใช้งานเมธอดที่จัดเตรียมไว้แล้ว** |

เมธอดที่มีการจัดเตรียมไว้แล้ว จะมีประโยชน์ในการใช้งานเป็นอย่างมาก เนื่องจากในการแก้ปัญหาบางอย่าง จะต้องมีส่วนประกอบต่างๆ จำนวนมาก เช่นจากตัวอย่างต่อไปนี้เป็นการอ่านข้อมูลจาก URL แล้วเก็บลงในแฟ้มข้อมูล ซึ่งถ้าหากต้องเขียนเมธอดเหล่านี้เองทั้งหมด ก็จะต้องใช้เวลาศึกษาและพัฒนาค่อนข้างมาก แต่หากเราทราบว่ามีการเขียนโปรแกรมเหล่านั้นไว้แล้วก็สามารถศึกษาในขั้นต้นเพื่อนำเมธอดเหล่านั้นมาใช้ได้ทันที

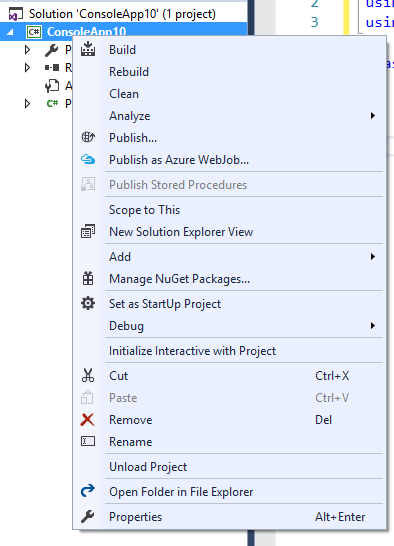
จากตัวอย่าง บรรทัดที่ 2 และ 3 มีการใช้้คำสั่ง using System.Net และ System.IO เพื่อนำเมธอดเกี่ยวกับอินเตอร์เน็ตและการเขียนอ่านไฟล์มาใช้ ส่วนเกี่ยวกับอินเตอร์เน็ตในตัวอย่างนี้ก็คือคลาส Webclient และเมธอด Webclient.DownloadString() ส่วนที่เกี่ยวกับไฟล์คือคลาส StreamWriter และเมธอด StreamWriter.Write( );

คำสั่ง ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมดังต่อไปนี้

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21 | using System;  using System.Net; // for web client  using System.IO; // for stream writer  class Program  {  static void Main()  {  // Create web client.  WebClient client = new WebClient();  // Download string.  string value = client.DownloadString("http://www.kmitl.ac.th");  // Write values.  Console.WriteLine("--- WebClient result ---");  Console.WriteLine(value.Length);  Console.WriteLine(value);  StreamWriter outtxt = new StreamWriter("webload.html");  outtext.Write(value);  outtxt.Dispose();  }  } |

เมื่อรันโปรแกรมแล้ว จะได้ไฟล์ที่ชื่อ webload.html อยู่ในโฟลเดอร์ Bin/Debug

|  |  |
| --- | --- |
| เคล็ดลับ |  |
| วิธีการเข้าไปยังโฟลเดอร์ดังกล่าวอย่างง่าย ทำได้โดยการคลิกขวาที่ชื่อของโปรเจคแล้วเลือก Open Folder in File Explorer ดังตัวอย่างในรูปที่ 4 จากนั้นให้เข้าไปในโฟลเดอร์ Bin และ Debug ตามลำดับ | |



1. คลิกขวา

2. เลือก

**รูปที่ 4** การเปิด File Explorer ไปยัง folder ที่อยู่ของ project

|  |
| --- |
| **การสร้างและใช้งานเมธอด (User-defined method)** |

# ถึงแม้ว่่าเมธอดที่จัดเตรียมไว้ให้โดยผู้ผลิตจะมีความสามารถมากมายและดูเหมือนจะเพียงพอต่อการใช้งานพื้นฐาน แต่เมื่อเราพัฒนาโปรแกรมไปสักระยะ จะพบว่ามีงานหลายอย่างที่ต้องทำซ้ำ ๆ หรือมีการกระทำซ้ำ ๆ โดยที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าเพียงเล็กน้อย เช่นการบวกเลข การวาดรูป หรือการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมต่าง ๆ ซึ่งจะประกอบด้วยการกระทำย่อย ๆ ที่มีขั้นตอนซ้ำ ๆ กันซึ่งสามารถใช้ source code ร่วมกันได้ เราจะสามารถนำ source code ที่ซ้ำ ๆ กันนั้น มาเขียนรวมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานได้โดยง่าย และทำการส่ง argument ไปให้เมธอดเหล่านั้นเพื่อแทนสิ่งที่ต่างกันเล็ก ๆ น้อย ๆ ให้พิจารณารูปที่ 5

# 

วาดเส้นด้านบน (จากซ้ายไปขวา)

วาดเส้นด้านขวา (จากบนลงล่าง)

วาดเส้นด้านล่าง (จากขวาไปซ้าย)

วาดเส้นด้านซ้าย (จากล่างขึ้นบน)

วาดเส้นด้านบน (จากซ้ายไปขวา)

วาดเส้นด้านขวา (จากบนลงล่าง)

วาดเส้นด้านล่าง (จากขวาไปซ้าย)

วาดเส้นด้านซ้าย (จากล่างขึ้นบน)

วาดเส้นด้านบน (จากซ้ายไปขวา)

วาดเส้นด้านขวา (จากบนลงล่าง)

วาดเส้นด้านล่าง (จากขวาไปซ้าย)

วาดเส้นด้านซ้าย (จากล่างขึ้นบน)

วาดสี่เหลี่ยม (บนซ้าย, ล่างขวา)

วาดสี่เหลี่ยม (บนซ้าย, ล่างขวา)

วาดสี่เหลี่ยม (บนซ้าย, ล่างขวา)

# **รูปที่ 5** ตัวอย่างแนวคิดการรวมงานหรือกระบวนการที่ซ้ำ ๆ ให้เป็นเมธอด

|  |
| --- |
| **รูปแบบการเขียนเมธอด (method signature)** |

ในการเขียนเมธอด เราต้องกำหนดรูปร่างหน้าตาของเมธอด เพื่อที่จะเรียใช้ได้จากส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรม รูปร่างหน้าตาของเมธอดเรียกว่า method signature

**“เมธอด จะต้องถูกเขียนไว้ภายใต้ class หรือ struct เท่านั้น”**

ถึงแม้ว่าตอนนี้เราจะยังไม่เรียนเรื่องคลาสและยังไม่ได้เริ่มเขียนคลาส แต่ถ้าสังเกตุให้ดีจะเห็นว่าเมธอด Main() ที่เราเขียนโปรแกรมทุกอย่างลงไปจะอยู่ภายใต้คลาสโปรเจคที่ IDE สร้างให้ ซึ่งจะมีคลาสเริ่มต้นใช้ชื่อว่า Program

**รูปแบบทั่วไปในการเขียนเมธอด**

เมธอด ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังตาราง

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ส่วนปรับแต่ง  Modifiers | ชนิดส่งกลับ  Return type | ชื่อเมธอด  Method name | พารามิเตอร์  Parameter list | ตัวเมธอด  Method body |
| * new * public * protected * internal * private * static * virtual * sealed * override * abstract * extern * unsafe | * Type ใดๆ * void | ชื่อ ที่สอดคล้องกับหลักการเขียน identifier | ประกอบด้วย ชนิดและชื่อตัวแปร อยู่ภายในวงเล็บ และคั่นแต่ละตัวแปรด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) | * อยู่ภายในบล็อกของ { } * '=>' expression ';' * ';' |

|  |
| --- |
| กฏในการประกาศเมธอด   * จะต้องเลือกระหว่าง static, virtual และ override จะใช้พร้อมกันไม่ได้ * จะต้องเลือกระหว่าง new กับ override จะใช้พร้อมกันไม่ได้ * ถ้ามี abstract จะไม่สามารถมี static, virtual, sealed หรือ extern ได้ * ถ้ามี private จะไม่สามารถมี virtual, override, หรือ abstract ได้ * ถ้ามี sealed จะต้องมี override ด้วย * ถ้ามี partial จะต้องไม่มี new, public, protected, internal, private, virtual, sealed, override, abstract, หรือ extern |

|  |
| --- |
| **หมายเหตุ**  ในการทำ method overloading ไม่ถือว่า ชนิดส่งกลับ (return type) เป็นส่วนหนึ่งของ method signature แต่ในการทำ delegate จะถือว่าเป็น method signature เนื่องจากต้องใช้ในการพิจารณาเลือก delegate (จะศึกษารายละเอียดในภายหลัง) |

|  |
| --- |
| **การเขียนเมธอดอย่างง่าย** |

ให้นักศึกษาทดลองเขียนโปรแกรมง่ายๆ ต่อไปนี้ ซึ่งเป็นตัวอย่างการสร้างเมธอดที่ชื่อ void sayHello()

|  |
| --- |
| void sayHello()  {  Console.WriteLine("Hello World.");  } |

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  sayHello();  Console.ReadLine();  }  void sayHello()  {  Console.WriteLine("Hello World.");  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

จากโปรแกรมข้างบน จะพบว่ามีข้อความ error ดังนี้ ในบรรทัดที่ 7

|  |
| --- |
| error CS0120: An object reference is required for the non-static field, method, or property 'Program.add(int, int)' |

เหตุที่เกิด error ดังกล่าว ก็เนื่องจากเมธอดที่ประกาศนั้น เป็น instance method ซึ่งหากจะเรียกใช้งานจะต้องสร้าง object ขึ้นมาและเรียกใช้เมธอดผ่าน object

วิธีการแก้ไข error ดังกล่าว เราสามารถทำได้โดยการเปลี่ยนเมธอด sayHello() ให้เป็น static ดังการทดลองต่อไปนี้

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  sayHello();  Console.ReadLine();  }  static void sayHello()  {  Console.WriteLine("Hello World.");  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **หมายเหตุ**  การแก้ไข error CS0120 ด้วยวิธีการนี้ จะใช้กับการสร้างเมธอดในบางกรณีเท่านั้น หากเป็นการสร้างเมธอดในคลาส ไม่จำเป็นต้องสร้างเป็นแบบ static เนื่องจากสามารถทำงานได้ในลักษณะ instance method และถ้าประกาศเป็น static จะให้ผลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะได้เรียนรู้ในเรื่องการใช้งานคลาส |

|  |
| --- |
| **การสร้างเมธอดที่รับพารามิเตอร์** |

|  |
| --- |
| **🛈 พารามิเตอร์ vs อาร์กิวเมนต์ (Parameters vs arguments)**  ในหลายๆ กรณี นักศึกษามักจะได้พบกับ 2 คำนี้ เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการเรียกและใช้งาน เราควรรู้จักวิธีการเรียกชื่อและการใช้งานของทั้งสองอย่าง   * **Parameters** คือส่วนหนึ่งของเมธอด เราจะใส่รายการ parameter ไว้ในวงเล็บ ในการระบุ parametar เราต้องใส่ type กำกับไว้เสมอ เช่นvoid sayHello(string parameter) {...} * **Arguments** คือสิ่งที่เราต้องป้อนให้กับเมธอดในขณะที่จะเรียกใช้เมธอดนั้น เราไม่จำเป็นต้องใส่ type กำกับในขณะที่เรียกใช้เมธอด ยกเว้นกรณีที่ต้องการแปลงชนิดข้อมูลในขณะที่กำลังจะป้อนให้เมธอดนั้น sayHello(“Hello”); |

ให้นักศึกษาทดลองแก้ไขเมธอด ให้เป็นเมธอดที่รับพารามิเตอร์ และเติมอาร์กิวเมนต์ให้กับการเรียกใช้เมธอด sayHello() ใน Main()

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  sayHello("Hello World.");  Console.ReadLine();  }  static void sayHello(string str)  {  Console.WriteLine(str);  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **การสร้างเมธอดที่รับพารามิเตอร์และส่งค่ากลับ** |

เมธอด สามารถส่งค่ากลับไปให้กับผู้เรียกใช้ได้ ซึ่งผู้เรียกใช้นั้น อาจจะอยู่ใน Main() หรืออยู่ในเมธอดใดๆ ก็ได้ และสามารถเรียกต่อกันไปเป็นทอดๆ และสามารถเรียกใช้ตัวเอง (recursive) ก็ได้

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  int a = 1;  int b = 2;  int c;  c = add(a, b);  Console.WriteLine("c = {0}", c);  Console.WriteLine("3 + 5 = {0}", add(3, 5));  Console.WriteLine("4 + 7 = " + add(4, 7));  Console.ReadLine();  }  static int add(int a, int b)  {  return a + b;  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

**Todo: เพิ่มคำอธิบาย**

ตัวอย่างโปรแกรมที่เมธอดมีการเรียกใช้ตัวเอง (Recursion)

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  long c = Factorial(5);  Console.WriteLine("Factorial of 5 = {0}", c);  Console.ReadLine();  }  static long Factorial(int n)  {  if (n == 0) // Factorial 0 = 1  return 1;  return n \* Factorial(n - 1);  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **การสร้างเมธอดที่รับพารามิเตอร์แบบไม่จำกัดจำนวน** |

**Todo: เพิ่มคำอธิบาย**

ตัวอย่างโปรแกรมที่เมธอดที่รับพารามิเตอร์แบบไม่จำกัดจำนวน

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  int b = add(1, 2, 3, 4, 5);  Console.WriteLine("b = {0}", b);  Console.WriteLine("1+5+8+4+1+6+6+8 = " + add(1,5,8,4,1,6,6,8));  Console.ReadLine();  }  static int add(params int[] i)  {  int sum = 0; ;  foreach (int j in i)  sum += j;  return sum;  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **การสร้างเมธอดที่รับพารามิเตอร์แบบไม่จำกัดจำนวนและชนิดด้วย Parameter arrays** |

**Todo: เพิ่มคำอธิบาย**

ตัวอย่างโปรแกรมที่เมธอดที่รับพารามิเตอร์แบบไม่จำกัดจำนวนและชนิด

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  object[] myObjArray = { 2, 'b', 1000.05d, "Hello World" };  useParams(myObjArray);  useParams("IE.Tech.", "KMITL", 2017);  Console.ReadLine();  }  static void useParams(params object[] list)  {  foreach(object o in list)  Console.Write(o + " ") ;  Console.WriteLine();  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **การสร้างเมธอดที่รับพารามิเตอร์แบบ Reference parameters** |

**Todo: เพิ่มคำอธิบาย**

ตัวอย่างโปรแกรมที่เมธอดที่รับพารามิเตอร์แบบ ref

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  int val = 999;  refMethod(ref val);  Console.WriteLine(val);  Console.ReadLine();  }  static void refMethod(ref int i)  {  i = i + 1;  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **การสร้างเมธอดที่รับพารามิเตอร์แบบ Output parameters** |

**Todo: เพิ่มคำอธิบาย**

แก้ไขโปรแกรมที่เมธอดที่รับพารามิเตอร์แบบ ref โดยการเปลี่ยนคีย์เวิร์ด ref เป็น out

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  int val = 999;  refMethod(out val);  Console.WriteLine(val);  Console.ReadLine();  }  static void refMethod(out int i)  {  i = i + 1;  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

จากโปรแกรมตัวอย่างด้านบน จะพบว่ามี error เกิดขึ้น เนื่องจากมีการกำหนดค่าตัวแปรไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะไม่สามารถทำได้ในการใช้งานพารามิเตอร์แบบ out

แก้ไขโปรแกรมที่เมธอดที่รับพารามิเตอร์แบบ ref โดยการเปลี่ยนคีย์เวิร์ด ref เป็น out

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17 | using System;  class Program  {  static void Main()  {  int val; // do not initial value  refMethod(out val);  Console.WriteLine(val);  Console.ReadLine();  }  static void refMethod(out int i)  {  i = i + 1;  }  } |

* รันโปรแกรมและบันทึกผล

|  |
| --- |
|  |

ให้กลับไปแก้ไขโปรแกรมที่ใช้พารามิเตอร์แบบ ref โดยแก้บรรทัดที่ 7 เป็นดังต่อไปนี้

|  |  |
| --- | --- |
| 7 | int val; // uninitialized variable |

|  |
| --- |
| **หมายเหตุ**   * เมธอดที่ได้ทำการทดลองไปแล้วนั้น เป็นเมธอดแบบ static ซึ่งสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องสร้าง วัตถุ (instance ของคลาส) ซึ่งในเรื่องเมธอดที่อยู่ภายในวัตถุนั้น จะได้ศึกษาและทดลองเพิ่มเติมในเรื่องของคลาส * นอกจากนี้ยังมีเทคนิคการใช้งานเมธอดอีกหลายรูปแบบ เช่น การทำ overloading, เมธอดแบบ virtual, override sealed, abstract, external, partial, extension ซึ่งจะได้เรียนรู้ในลำดับต่อไปในเรื่องของคลาสและอื่นๆ |

# 

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการและนิพจน์ (Operators and Expressions)** |

ภาษาโปรแกรมทุกภาษาจะต้องมีตัวดำเนินการและนิพจน์ (Operators and Expressions) เพื่อกระทำการบางอย่างกับข้อมูล หรือกระทำระหว่างข้อมูล เพื่อนำผลที่ได้ไปสู่กระบวนการตัดสินใจ หรือเพื่อแสดงต่อผู้ใช้ หรืออื่นๆ ตามวัตถุประสงค์ของงาน การเลือกใช้งานตัวดำเนินการ จะขึ้นอยู่กับชนิดของข้อมูลด้วย บางครั้งการใช้งานตัวดำเนินการต่อชนิดข้อมูลต่างกัน อาจมีความหมายในการกระทำที่ต่างกัน เรียกว่าการทำ operator overloading ซึ่งเป็นคุณสมบัติหนึ่งของการเขียนโปรแกรมแบบ OOP

|  |
| --- |
| **ประเภทของตัวดำเนินการในภาษา C#** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ประเภทตัวดำเนินการ** | **การใช้งาน** | **ตัวดำเนินการ** |
| ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์  Arithmetic operators | ใช้ดำเนินการคำนวณทางคณิตศาสตร์อย่าง ง่าย เช่น การบวก ลบ คูณ หาร | -, +, \*, /, %, ++, -- |
| ตัวดำเนินการกำหนดค่า  Assignment operators | ใช้เพื่อกำหนดค่าให้กับตัวแปร | =, +=, -=, \*=, /=, %=, &=, |=, ^=, <<=, >>= |
| ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ  Comparison operators | ใช้เพื่อเปรียบเทียบค่าที่กำหนดให้ หรือค่าในตัวแปรต่างๆ | ==,!=, >, <, >=, <= |
| ตัวดำเนินการตรรกะ  Logical operators | ดำเนินการทางตรรกะกับตัวแปรชนิด boolean | &&, ||, !, ^ |
| ตัวดำเนินการไบนารี่  Binary operators | ดำเนินการระดับบิตของตัวแปร | &, |, ^, ~, <<, >> |
| ตัวดำเนินการแปลงชนิดข้อมูล  Type conversion operators | ใช้ในการแปลงชนิดข้อมูลไปเป็นชนิดอื่น | (type), as, is, typeof, sizeof |
| ตัวดำเนินการเชื่อมข้อความ  string concatenation | เชื่อมข้อความ string | + |
| ตัวดำเนินการชนิดอื่นๆ | ตัวดำเนินการที่ไม่อยู่ในรายการข้างต้น | ., new, (), [], ?:, ?? |

|  |
| --- |
| **ประเภทของตัวดำเนินการในภาษา C# แบ่งตามจำนวน operands** |

ในภาษา C# สามารถแบ่งประเภทตัวดำเนินการกระทำได้เป็น 3 ประเภท ดังตาราง

|  |  |
| --- | --- |
| ประเภท | ลักษณะการใช้งาน |
| **Unary operators** | เป็นตัวดำเนินการกระทำที่ต้องการตัวถูกกระทำเพียงตัวเดียว ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบ prefix notation (เช่น --x) และ postfix notation (เช่น x++). |
| **Binary operators** | เป็นตัวดำเนินการกระทำที่ต้องการตัวถูกกระทำ 2 ด้าน เรียกว่า infix notation (เช่น x + y) |
| **Ternary operator** | เป็นตัวดำเนินการกระทำที่มีเพียงรูปแบบเดียวคือ ?: และใช้งานในลักษณะ infix notation เช่น (c ? x : y) |

|  |
| --- |
| **ลำดับการทำงานของตัวดำเนินการในภาษา C#** |

ตัวดำเนินการแต่ละตัว จะมีลำดับในการทำงานก่อนหลังที่มีความสำคัญไม่เท่ากับ เช่นในทางคณิตศาสตร์ที่มีการดำเนินการบวกและคูณในนิพจน์เดียวกัน เมื่อเราคำนวณ เราจะให้ความสำคัญกับตัวดำเนินการคูณก่อน แล้วค่อยดำเนินการบวกในลำดับต่อมา ตารางต่อไปนี้ แสดงลำดับความสำคัญในการใช้งานตัวดำเนินการ โดยตัวดำเนินการที่อยู่ด้านบน จะมีลำดับความสำคัญสูงกว่าและถูกเรียกขึ้นมาทำงานก่อน สำหรับตัวดำเนินการที่มีความสำคัญลำดับเดียวกัน (อยู่แถวเดียวกันในตาราง) จะมีการดำเนินการจากตัวที่อยู่ด้านซ้ายไปด้านขวา

|  |  |
| --- | --- |
| ลำดับความสำคัญ (Priority) | ตัวดำเนินการ (Operators) |
| **ความสำคัญสูงสุด** | (, ) |
|  | ++, -- (as postfix), new, (type), typeof, sizeof |
|  | ++, -- (as prefix), +, - (unary), !, ~ |
|  | \*, /, % |
|  | + (string concatenation) |
|  | +, - |
|  | <<, >> |
|  | <, >, <=, >=, is, as |
|  | ==, != |
|  | &, ^, | |
|  | && |
|  | || |
|  | ?:, ?? |
| **ความสำคัญต่ำสุด** | =, \*=, /=, %=, +=, -=, <<=, >>=, &=, ^=, |= |

ถ้าหากนิพจน์มีความซับซ้อนมากเกินกว่าที่จะทำความเข้าใจ ให้ใช้เครื่องหมายวงเล็บ ( , ) ล้อมรอบนิพจน์ที่ต้องการให้ดำเนินการกระทำก่อน

|  |
| --- |
| **การทดลองตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic operators)** |

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมโดยใช้นิพจน์ดังต่อไปนี้ รันโปรแกรมเพื่อดูผลพร้อมทั้งอธิบายผลการทำงาน

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15 | int x = 17;  double y = x / 4.0;  double z = y \* y;  Console.WriteLine(y);  Console.WriteLine(z);  int a = 5;  int b = 4;  Console.WriteLine(a + b);  Console.WriteLine(a + (b++));  Console.WriteLine(a + b);  Console.WriteLine(a + (++b));  Console.WriteLine(a + b);  Console.WriteLine(14 / a);  Console.WriteLine(14 % a); |

**หมายเหตุ** code snippet ด้านบนยังรันไม่ได้ ให้เขียนเป็นโปรแกรมที่รันได้

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการกำหนดค่า (Assignment operators)** |

## ตัวดำเนินการกำหนดค่าในภาษา C# มี 2 แบบคือ ตัวดำเนินการกำหนดค่าด้วยเครื่องหมาย = และตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสม (Compound assignment operator)

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการกำหนดค่าโดยเครื่องหมาย =** |

การใช้งานตัวดำเนินการกำหนดค่าชนิดนี้เขียนได้ง่ายๆ ดังรูปแบบต่อไปนี้

|  |
| --- |
| operand1 = ค่าคงที่ (literal), นิพจน์ (expression) หรือ operand2; |

**ตัวอย่างเช่น**

|  |
| --- |
| int year = 2017;  string helloWorld = "Hello World.";  int lastyear = year - 1; |

**Cascade Assignment**

เราสามารถใช้ตัวดำเนินการกำหนดค่าในลักษณะต่อพ่วงกันไป เรียกว่า Cascade Assignment ดังตัวอย่าง

|  |
| --- |
| int x, y, z;  x = y = z = 2560; |

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสม (Compound Assignment Operators)** |

ในการกำหนดค่าให้กับตัวแปร เราสามารถกำหนดค่าโดยการใช้ตัวดำเนินการชนิดอื่นทาผสมกับเครื่องหมาย = ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่เปลี่ยนไป ในลักษณะการปรับปรุงค่าตัวแปร ให้พิจารณาโปรแกรมต่อไปนี้

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5 | int x = 2;  int y = 1;    x += y; // x = x + y; => x = 2 + 1 => x = 3  Console.WriteLine(x); |

ในบรรทัดที่ 4 เป็นการใช้ ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสม นั่นคือ + ผสมกับ = มีความหมายเท่ากับ ให้นำ operand1 บวกกับ operand2 แล้วนำผลลัพธ์ไปรวมใน operand1

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมโดยใช้นิพจน์ดังต่อไปนี้ รันโปรแกรมเพื่อดูผลพร้อมทั้งอธิบายผลการทำงาน

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | int x = 6;  int y = 4;    Console.WriteLine(y \*= 2);  int z = y = 3;    Console.WriteLine(z);  Console.WriteLine(x |= 1);  Console.WriteLine(x += 3);  Console.WriteLine(x /= 2); |

**หมายเหตุ** code snippet ด้านบนยังรันไม่ได้ ให้เขียนเป็นโปรแกรมที่รันได้

**คำถาม** ถ้าเขียนเครื่องหมายตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบผสมแยกจากกัน (เช่น เขียน += เป็น + = ) จะทำได้หรือไม่ อย่างไร

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบแบบมีเงื่อนไข (Conditional Assignment Operators)** |

ตัวดำเนินการกำหนดค่าแบบแบบมีเงื่อนไข ใช้เครื่องหมายในการดำเนินการคือ ?: โดยมีรูปแบบเป็น

|  |
| --- |
| result = operand1 ? operand2 : operand3 |

จากรูปแบบข้างบน จะเป็นการกำหนดค่า result ตามเงื่อนไขใน operand1 นั่นคือถ้า operand1 มีค่า หรือได้ค่าจากการกระทำนิพจน์เป็น true ก็จะดำเนินการกำหนดค่า result = operand2 แต่ถ้า operand1 มีค่าเป็นเท็จ ก็จะดำเนินการกำหนดค่า result = operand3

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมโดยใช้นิพจน์ดังต่อไปนี้ รันโปรแกรมเพื่อดูผลพร้อมทั้งอธิบายผลการทำงาน

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2 | double GPA = 1.95;  Console.WriteLine("You are " + (GPA >= 2.0 ? "pass" : "fall")); |

**หมายเหตุ** code snippet ด้านบนยังรันไม่ได้ ให้เขียนเป็นโปรแกรมที่รันได้

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (Comparison operators)** |

ตัวดำเนินการเปรียบเทียบในภาษา C# ใช้เพื่อเปรียบเทียบ operands สองตัวขึ้นไป โดยมีเครื่องหมายสำหรับตัวดำเนินการดังต่อไปนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| การดำเนินการ | Operation | Operator |
| มากกว่า | greater than | > |
| น้อยกว่า | less than | < |
| มากกว่าหรือเท่ากับ | greater than or equal to | >= |
| น้อยกว่าหรือเท่ากับ | less than or equal to | <= |
| เท่ากัน | equality | == |
| ต่างกัน | difference | != |

ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ ให้ผลลัพธ์เป็นชนิดข้อมูล bool

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมโดยใช้นิพจน์ดังต่อไปนี้ รันโปรแกรมเพื่อดูผลพร้อมทั้งอธิบายผลการทำงาน

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7 | int x = 10, y = 5;  Console.WriteLine("x > y : " + (x > y));  Console.WriteLine("x < y : " + (x < y));  Console.WriteLine("x >= y : " + (x >= y));  Console.WriteLine("x <= y : " + (x <= y));  Console.WriteLine("x == y : " + (x == y));  Console.WriteLine("x != y : " + (x != y)); |

**หมายเหตุ** code snippet ด้านบนยังรันไม่ได้ ให้เขียนเป็นโปรแกรมที่รันได้

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการตรรกะ (Logical operators)** |

ตัวดำเนินการตรรกะ จะดำเนินการทางตรรกะกับค่าทางด้านซ้ายและขวาของตัวดำเนินการ และให้ผลลัพธ์กลับมาในชนิด bool ตัวดำเนินการที่มีให้ใช้คือ แอนด์ (&&), ออร์ (||), เอ็กซ์คลูซีฟ-ออร์ (^) และ นิเสธ (!).

**คำสั่ง** ให้เติมค่า true หรือ false ลงในตารางความจริงด้านล่างนี้

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **x** | **y** | **!x** | **x && y** | **x || y** | **x ^ y** |
| **true** | **true** |  |  |  |  |
| **true** | **false** |  |  |  |  |
| **false** | **true** |  |  |  |  |
| **false** | **false** |  |  |  |  |

**คำสั่ง** เขียนโปรแกรมจาก code snippet ด้านล่างนี้ให้สมบูรณ์ แล้วรันโปรแกรมพร้อมบันทึก ผลการทดลอง

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12 | bool a = true;  bool b = false;  Console.WriteLine(a && b);  Console.WriteLine(a || b);  Console.WriteLine(!b);  Console.WriteLine(b || true);  Console.WriteLine((9 > 7) ^ (a == b));  Console.WriteLine((b != a) || (a == b));  Console.WriteLine((b != a) && (a == b));  Console.WriteLine((!a) && (!b));  Console.WriteLine((!a) || (!b)); |

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการไบนารี่ (Binary operators) หรือตัวดำเนินการระดับบิต (Bitwise Operators)** |

ตัวดำเนินการระดับบิต จะดำเนินการระดับบิตกับค่าทางด้านซ้ายและขวาของตัวดำเนินการ และให้ผลลัพธ์กลับมาในชนิดจำนวนเต็มที่สามารถเขียนได้ในเลขฐานสอง ตัวดำเนินการที่มีให้ใช้คือ การแอนด์ระดับบิต (&), การออร์ระดับบิต (|), การเอ็กซ์คลูซีฟ-ออร์ระดับบิต (^) และ นิเสธระดับบิต (~).

**คำสั่ง** ให้เติมค่า 0 หรือ 1 ลงในตารางความจริงด้านล่างนี้

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | y | ~x | x & y | x | y | x ^ y |
| 0 | 0 |  |  |  |  |
| 0 | 1 |  |  |  |  |
| 1 | 0 |  |  |  |  |
| 1 | 0 |  |  |  |  |

## นอกจากตัวดำเนินการทั้ง 4 ตัวข้างต้น ยังมีตัวดำเนินการเลื่อนบิตข้อมูล โดยใช้เครื่องหมาย << ในการเลื่อนบิตข้อมูลไปทางซ้าย และเครื่องหมาย >> ใช้ในการเลื่อนบิตข้อมูลไปทางขวา ดังตัวอย่างในตารางด้านล่างนี้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| การดำเนินการ | ก่อนการเลื่อนบิต | ก่อนการเลื่อนบิต | ค่าที่เปลี่ยนไป |
| byte a = 2;  a << 2; | a = 0000 0010 | a = 0000 1000 | a = a \* 4 |
| byte b = 8;  b >> 2; | b = 0000 1000 | b = 0000 0010 | b = b / 4 |

**คำสั่ง** เขียนโปรแกรมจาก code ด้านล่างนี้ให้สมบูรณ์ แล้วรันโปรแกรมพร้อมบันทึก ผลการทดลอง

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | byte a = 3;  byte b = 5;    Console.WriteLine(a | b);  Console.WriteLine(a & b);  Console.WriteLine(a ^ b);  Console.WriteLine(~a & b);  Console.WriteLine(a << 1);  Console.WriteLine(a << 2);  Console.WriteLine(a >> 1); |

หมายเหตุ เพื่อการแสดงผลเป็นเลขฐานสองที่เข้าใจง่าย ทดลองเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลในบรรทัดที่ 8-10 ของ code ด้านบนเป็น code ต่อไปนี้

|  |
| --- |
| Console.WriteLine("{0}",Convert.ToString (a << 1, 2).PadLeft(8,'0')); |

โดยที่่ .PadLeft(8,'0')) หมายถึงการเพิ่มเลข 0 ด้านหน้าจนครบ 8 หลัก

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการเชื่อมข้อความ (string concatenation)** |

## ในชนิดตัวแปร string จะมีตัวดำเนินการ + ที่ทำ overloading มาจากเครื่องหมาย + ที่เป็นตัวดำเนินการบวก ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ แต่เครื่องหมาย + สำหรับ string จะเป็นการเชื่อมต่อข้อความเข้าด้วยกัน (Strings Concatenation) ถ้ามี operand ใดๆ ที่ไม่เป็นข้อความ (เช่น int) ถูกนำมาเชื่อมกับข้อความ จะมีการแปลง operand นั้นให้เป็น string ก่อนเสมอ

**คำสั่ง** ให้เขียนโปรแกรมจาก code ต่อไปนี้ แล้วรันพร้อมบันทึกผลการทดลอง

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6 | string hello = "Hello";  string world = "World";  string helloWorld = hello + world;  Console.WriteLine(helloWorld);  string helloWorld555 = helloWorld + " " + 555;  Console.WriteLine(helloWorld555); |

## 

|  |
| --- |
| **ตัวดำเนินการแปลงชนิดข้อมูล (Type conversion operators)** |

## ตัวดำเนินการชนิดนี้ ทำหน้าที่แปลงข้อมูลจากชนิดหนึ่งไปเป็นอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจาก C# เป็นภาษาโปรแกรมแบบ typesafe การใช้งานจะมีความรัดกุมเรื่องชนิดข้อมูลเป็นอย่างมาก ข้อดีอีกประการหนึ่งคือ ในการใช้งานเมธอด ที่ไม่ได้ออกแบบไว้ให้มีพารามิเตอร์ที่รองรับชนิดข้อมูลนั้นๆ โดยตรง เราก็สามารถใช้งานได้โดยการแปลงชนิดข้อมูลก่อนเรียกใช้เมธอดดังกล่าว

**ตัวอย่างกฏเกณฑ์ในการแปลงชนิดข้อมูล**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ชนิดต้นทาง | ชนิดปลายทาง | เงื่อนไข |
| object | string | จะต้องมีการตรวจสอบ (Verify) ขณะ runtime ว่ามีการแปลงชนิดเป็น string ได้สำเร็จหรือไม่ |
| string | object | ไม่ต้องมีการตรวจสอบ (Verify) ขณะ runtime เนื่องจาก string เป็น derived class ของ object การแปลงไปยัง base type จะไม่มีความเสี่ยงเรื่อง data loss |
| int | long | ไม่มีความเสี่ยงในการแปลงชนิดข้อมูลเนื่องจาก int เป็น sub set ของ long |
| double | long | จะต้องใช้วิธีการแปลงจาก floating-point ขนาด 64 บิต ไปยัง integer ขนาด 64 บิต ซึ่งอาจจะเกิด data loss ขึ้นได้ |

ไม่ใช่ว่าทุกชนิดข้อมูลในภาษา C# ที่จะแปลงหากันได้ กฏเกณฑ์โดยทั่วไป คือ ชนิดข้อมูลที่มีขนาดเล็กกว่า สามารถแปลงไปยังชนิดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่กว่าโดยไม่เกิด data loss แต่อาจจะมีค่าผิดพลาดได้บ้าง เนื่องจากวิธีการจัดเก็บ ส่วนการแปลงจากชนิดใหญ่ไปเล็ก จะมีโอกาสเกิด data loss เสมอ โดยเฉพาะเมื่อข้อมูลที่เก็บอยู่ในตัวแปรมีค่าเกินกว่าค่า MaxValue ของชนิดข้อมูลปลายทาง

การแปลงชนิดข้อมูลในภาษา C# สามารถแบ่งกลุ่มการแปลงชนิด 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ implicit conversion, explicit conversion และ การแปลงระหว่างชนิดข้อมูลใดๆ กับ string

|  |
| --- |
| **การแปลงชนิดข้อมูลแบบโดยนัย (Implicit Type Conversion)** |

การแปลงชนิดข้อมูลในลักษณะนี้ เป็นการแปลงแบบโดยนัย หรือแบบซ่อน จะทำได้ก็ต่อเมื่อคอมไพเลอร์ตรวจสอบชนิดข้อมูลต้นทาง-ปลายทางแล้วพบว่าไม่มีโอกาสที่จะเกิด data loss ขึ้น การแปลงข้อมูลแบบนี้ เราไม่จำเป็นต้องทำอะไรเลย แค่ใช้ตัวดำเนินการกำหนดค่าไปตามปกติ คอมไพเลอร์จะแปลงชนิดให้เราเอง

การแปลงชนิดข้อมูลแบบโดยนัย สามารถใช้ได้กับชนิดข้อมูลต่างๆ ดังตารางต่อไปนี้

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| From/To | short | ushort | int | uint | long | ulong | float | double | decimal |
| sbyte | YES | NO | YES | NO | YES | NO | YES | YES | YES |
| byte | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| short | NO | NO | YES | NO | YES | NO | YES | YES | YES |
| ushort | NO | NO | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| char | NO | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES | YES |
| uint | NO | NO | NO | NO | YES | YES | YES | YES | YES |
| int | NO | NO | NO | NO | YES | NO | YES | YES | YES |
| long | NO | NO | NO | NO | NO | NO | YES | YES | YES |
| ulong | NO | NO | NO | NO | NO | NO | YES | YES | YES |
| float | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | YES | NO |

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมจาก code snippet ต่อไปนี้ แล้วรันและบันทึกผลที่ได้

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5 | int myInt = 5;  Console.WriteLine(myInt);  long myLong = myInt;  Console.WriteLine(myLong);  Console.WriteLine(myLong + myInt); |

|  |
| --- |
| **การแปลงชนิดข้อมูลแบบโดยชัดแจ้ง (Explicit Type Conversion)** |

การแปลงชนิดข้อมูลในลักษณะนี้ จะกระทำเมื่อคอมไพเลอร์ไม่สามารถตัดสินใจได้เอง หรือเราคาดว่าคอมไพเลอร์ไม่สามารถเลือกชนิดสำหรับการแปลงได้ตามต้องการ หรือไม่ก็เพื่อบังคับให้มีการแปลงชนิดตามที่ต้องการ อย่างไรก็ตาม ผลที่ตามมาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้คือ data loss ที่จะเกิดขึ้นจากการนำข้อมูลจากชนิดที่ใหญ่กว่ามาใส่ชนิดที่เล็กกว่า

ชนิดข้อมูลที่ต้องมีการแปลงแบบ Explicit type conversion ก็คือชนิดที่ไม่สามารถแปลงแบบ implicit ได้นั่นเอง ให้ดูตารางในหัวข้อการแปลงชนิดข้อมูลแบบโดยนัยประกอบ

**คำสั่ง** ให้นักศึกษา ทดลองเขียนโปรแกรมโดยใช้ code snippet ต่อไปนี้ พร้อมรันและบันทึกผลการทำงานของโปรแกรม

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12 | double myDouble = 9.9d;  Console.WriteLine(myDouble);    long myLong = (long)myDouble;  Console.WriteLine(myLong);    myDouble = 9e9d;  Console.WriteLine(myDouble);    int myInt = (int)myDouble;  Console.WriteLine(myInt);  Console.WriteLine(int.MinValue); |

**การสูญเสียข้อมูลระหว่างการแปลงชนิด**

ในการแปลงชนิดข้อมูลจากชนิดใหญ่เป็นชนิดเล็ก จะทำให้เกิดการสูญเสียข้อมูลเสมอ ควรใช้ด้วยความระมัดระวัง

**คำสั่ง** ให้นักศึกษา ทดลองเขียนโปรแกรมโดยใช้ code snippet ต่อไปนี้ พร้อมรันและบันทึกผลการทำงานของโปรแกรม

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15 | long myLong = long.MaxValue;  int myInt = (int)myLong; // Explicit conversion  float heightInMeters = 1.74f; // Explicit conversion  double maxHeight = heightInMeters; // Implicit  double minHeight = (double)heightInMeters; // Explicit  float actualHeight = (float)maxHeight; // Explicit  Console.WriteLine(myLong);  Console.WriteLine(myInt);  Console.WriteLine(heightInMeters);  Console.WriteLine(maxHeight);  Console.WriteLine(minHeight);  Console.WriteLine(actualHeight); |

**การบังคับให้เกิด Exception ในกรณีที่มีความผิดปกติในการแปลงชนิดข้อมูล**

โดยทั่วไป ในการแปลงชนิดข้อมูล ที่ขาดความระมัดระวังอย่างเพียงพอ อาจก่อให้เกิดการสูญเสียข้อมูลได้ ในภาษา C# มี keyword ที่ชื่อ checked ไว้คอยตรวจสอบการแปลงชนิดข้อมูล และจะทำการ throw exception ซึ่งเราต้องจัดการกับ exception นั้นตามที่ได้เรียนรู้ไปแล้วในในงานก่อนหน้า

**คำสั่ง** ให้นักศึกษา ทดลองเขียนโปรแกรมโดยใช้ code snippet ต่อไปนี้ พร้อมรันและบันทึกผลการทำงานของโปรแกรม

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4 | double d = 5e9d;  Console.WriteLine(d);  int i = (int)d;  Console.WriteLine(i); |

แก้โปรแกรม โดยเพิ่มการตรวจสอบการแปลงชนิดข้อมูลด้วยคีย์เวิร์ด checked

**คำสั่ง** ให้นักศึกษา ทดลองเขียนโปรแกรมโดยใช้ code snippet ต่อไปนี้ พร้อมรันและบันทึกผลการทำงานของโปรแกรม

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4 | double d = 5e9d;  Console.WriteLine(d);  int i = checked((int)d);  Console.WriteLine(i); |

**โปรแกรมข้างบน มี exception เกิดขึ้น ให้ลองเพิ่มประโยค try..catch เพื่อจัดการกับ exception นั้น**

|  |
| --- |
| **การแปลงระหว่างชนิดข้อมูลใดๆ กับ string** |

ในภาษา C# นั้น ชนิดข้อมูลต่างๆ จะสามารถแปลงไปมาหากันได้ โดยเฉพาะการแปลงไปยังชนิด string ซึ่งจะพบว่ามีเมธอดชื่อ ToString() ในทุกชนิดข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถพิมพ์รายละเอียดข้อมูลออกจากหน้าจอในกรณีที่ต้องการตรวจสอบค่าของตัวแปรได้

**คำสั่ง** ให้นักศึกษา ทดลองเขียนโปรแกรมโดยใช้ code snippet ต่อไปนี้ พร้อมรันและบันทึกผลการทำงานของโปรแกรม

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3 | int a = 2;  string myString = a.ToString();  Console.WriteLine(myString); |

การแปลง ToString() จะมีลักษณะ implicit type conversion ได้ เมื่อเรานำข้อมูลชนิดต่างๆ มาใช้ร่วมกับเมธอดที่ทำงานกับ string เช่นเมธอด Console.WriteLine() ซึ่ง Console.WriteLine() จะทำการแปลงข้อมูลทุกชนิด (ที่สามารถแปลงได้) ไปเป็น string เพื่อทำการแสดงผลออกหน้าจอ

**คำสั่ง** ให้นักศึกษา ทดลองเขียนโปรแกรมโดยใช้ code snippet ต่อไปนี้ พร้อมรันและบันทึกผลการทำงานของโปรแกรม

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5 | int a = 2;  float f = 3.5f;  double d = 4.99d;  decimal money = 1254841354;  Console.WriteLine( a+" "+ f+ " "+ d + " " + money); |

## 

|  |
| --- |
| **แบบฝึกหัด** |

1. เขียนโปรแกรม โดยรับอินพุตมาเป็นตัวเลข แล้วมีเมธอดหนึ่ง รับตัวเลขนั้นไปพิจารณา แล้วตอบกลับมาว่า เป็นเลขคู่หรือเลขคี่
2. เขียนโปรแกรม โดยมีเมธอดที่วนรอบหาตัวเลขที่หารด้วย 7 ลงตัว โดยเมธอดนั้นรับพารามิเตอร์เป็นค่าตัวเลขเริ่มต้นและสิ้นสุด
3. เขียนโปรแกรม โดยมีเมธอดที่บอกว่าตัวเลขตั้งแต่ 1 - 100 มีเลขใดบ้าง ที่บิตที่ 5 มีค่าเป็น 1
4. เขียนโปรแกรม โดยมีเมธอดคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู โดยรับพารามิเตอร์เป็น ด้านกว้าง ยาว และ ความสูง
5. เขียนโปรแกรม โดยมีเมธอดคำนวณน้ำหนักของคนบนดวงจันทร์ โดยรับอินพุตเป็นน้ำหนัก มีทศนิยม 1 หลัก