

## Programming Fundamentals II

- Lap7:
- Interface
  - Multiple Inheritance

### Interface

ให้นิสิตสร้าง Interface ดังนี้

MyInterface.java เขียนโค้ดดังนี้

```
public interface MyInterface
{
    int MAX = 100;
    void m1();
}
```

และให้นิสิตสร้าง MyInterfaceTest เพื่อใช้ในการทดสอบการทำงาน

ตัวอย่างโค้ด MyInterfaceTest.java ไว้ทดลองรันการทดลอง

```
public class MyInterfaceTest
{
    public static void main(String[] args)
    {
        // Input your Statement
        // Input your Statement
    }
}
```

**Lab 7.1** ให้นิสิตสร้าง Class ชื่อ Lab71 และเรียกใช้งาน MyInterface

Lab71.java เขียนโค้ดดังนี้

```
class Lab71 implements MyInterface{
    public void m1() {
        System.out.println("Call from A");
    }
}
```

ผลการเรียกใช้ Method m1() (ถ้าใช้ไม่ถูกต้องให้บันทึกสาเหตุการใช้ที่ไม่ถูกต้องด้วย)

Call from A

**Lab 7.2** ให้นิสิตสร้าง Class ชื่อ Lab72 และเรียกใช้งาน MyInterface

Lab72.java เขียนโค้ดดังนี้

```
class Lab72 implements MyInterface{
    public void m1() {
        System.out.println("Call from B");
    }
}
```

ผลการเรียกใช้ Method m1() (ถ้าใช้ไม่ถูกต้องให้บันทึกสาเหตุการใช้ที่ไม่ถูกต้องด้วย)

Call from B

**Lab 7.3** ให้นิยามสร้าง Class ชื่อ Lab73 และเรียกใช้งาน MyInterface

Lab73.java เขียนโค้ดดังนี้

```
abstract class Lab73 implements MyInterface{
    void m1(){
        System.out.println("Call from C");
    }
}
```

ผลการเรียกใช้ Method m1() (ถ้าใช้ไม่ถูกต้องให้บันทึกสาเหตุการใช้ที่ไม่ถูกต้องด้วย)

```
java: m1() in Lab73 cannot implement m1() in MyInterface
attempting to assign weaker access privileges; was public
```

**Lab 7.4** ให้นิยามสร้าง Class ชื่อ Lab74 และเรียกใช้งาน MyInterface

Lab74.java เขียนโค้ดดังนี้

```
abstract class Lab74 implements MyInterface{
    public void m1() {
        System.out.println("call from D1");
    }
    public void m2() {
        System.out.println("call from D2");
    }
}
```

ผลการเรียกใช้ Method m1() (ถ้าใช้ไม่ถูกต้องให้บันทึกสาเหตุการใช้ที่ไม่ถูกต้องด้วย)

```
call from D1
```

**Lab 7.5** ให้นิยามสร้าง Class ชื่อ Lab75 และเรียกใช้งาน MyInterface

Lab75.java เขียนโค้ดดังนี้

```
abstract class Lab75 implements MyInterface{
    public void m2() {
        System.out.println("call from E");
    }
}
```

ผลการเรียกใช้ Method m1() (ถ้าใช้ไม่ถูกต้องให้บันทึกสาเหตุการใช้ที่ไม่ถูกต้องด้วย)

```
call from E
```

**Lab 7.6** ให้นิยามสร้าง Class ชื่อ Lab76 และเรียกใช้งาน MyInterface

Lab76.java เขียนโค้ดดังนี้

```
abstract class Lab76 implements MyInterface{
    public void m1() {
        System.out.println(MyInterface.MAX);
        System.out.println(MAX);
    }
}
```

ผลการเรียกใช้ Method m1() (ถ้าใช้ไม่ถูกต้องให้บันทึกสาเหตุการใช้ที่ไม่ถูกต้องด้วย)

```
100
100
```

ให้นิสิตเขียนโค้ดใน Class MyInterfaceTest ที่เรียกใช้งาน Lab71-Lab76 โดยให้ผลลัพธ์ดังนี้  
(ถ้ามีการสร้าง Class ใหม่ให้สร้าง Class ใน MyInterfaceTest )

```
Call from A
Call from B
Call from D2
call from D1
call from E
100
100
```

เขียนโค้ด MyInterfaceTest ในกล่องข้อความด้านล่าง

```
public class MyInterfaceTest

    public static void main(String[] args)
    {
        Lab71 test = new Lab71();
        test.m1();
        Lab72 test2 = new Lab72();
        test2.m1();
        Lab74 test4 = new Lab74() {
            @Override
            public void m1() {
                super.m1();
            }

            @Override
            public void m2() {
                super.m2();
            }
        };

        test4.m1();
        test4.m2();

        Lab75 test5 = new Lab75() {
            @Override
            public void m1() {
                super.m2();
            }
        };

        test5.m2();

        Lab76 test6 = new Lab76() {
            @Override
            public void m1() {
                super.m1();
            }
        };
        test6.m1();
    }
}
```

## Multiple Inheritance

นิสิตสามารถที่จะเขียนโปรแกรมให้มีการรับการถ่ายทอดคุณสมบัติจากหลายๆ ที่ได้โดยใช้ Interface  
ให้นิสิตสร้าง package ใหม่ และสร้าง Interface ดังนี้

CanBark.java

```
public interface CanBark {
    void bark();
}
```

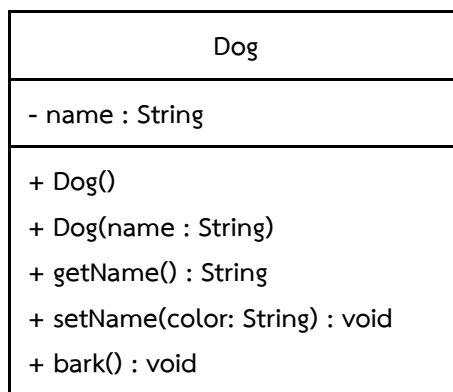
CanFetch.java

```
public interface CanFetch {
    void fetch();
}
```

CanSwim.java

```
public interface CanSwim {
    void swim();
}
```

จากนั้นให้นิสิตสร้าง Class Dog จาก UML Diagram ด้านล่าง

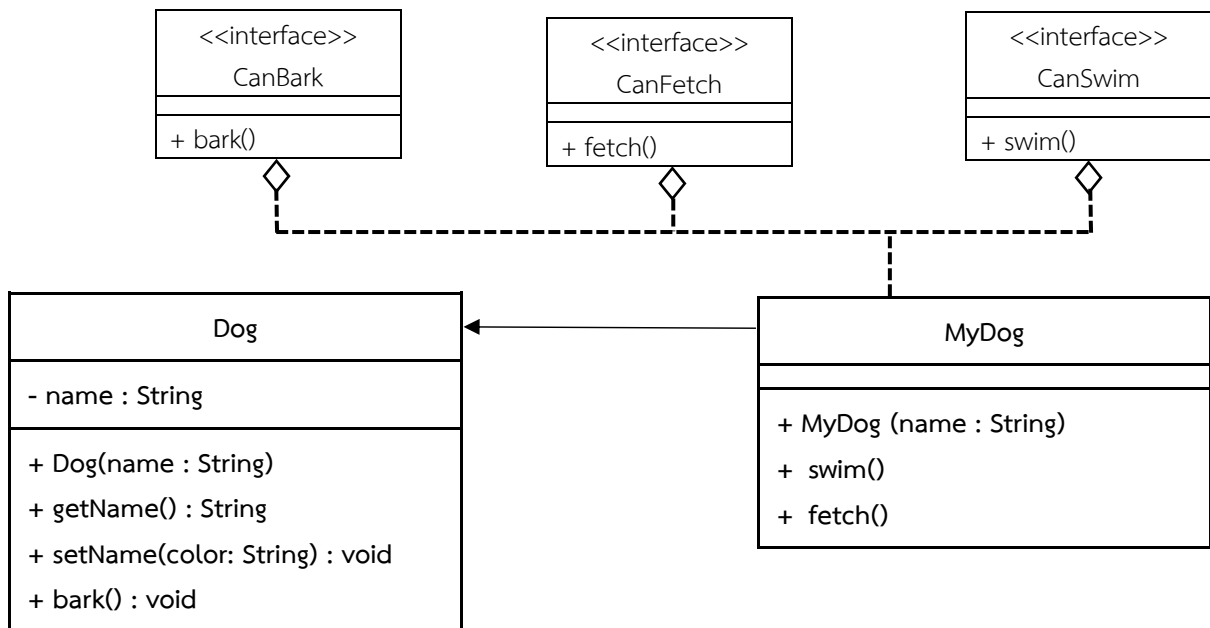


Class Dog มีรายละเอียดดังนี้

- มี Attribute คือ ชื่อ (name)
- Default Attribute null
- Methods คือ getter และ setter
- bark() มีการทำงานดังนี้

```
public void bark() {
    System.out.println("Woof Woof");
}
```

จากนั้นให้ห้สืตสร้าง Class MyDog รายละเอียดจาก UML Diagram ด้านล่าง



Class MyDog มีรายละเอียดดังนี้

- ไม่มี Attribute
- Override Methods ที่ Implement มา
- `swim()` มีการทำงานดังนี้

```
public void swim() {
    System.out.printf("%s is swimming.\n", super.getName());
}
```

- `fetch()` มีการทำงานดังนี้

```
public void fetch() {
    System.out.printf("%s is fetching.\n", super.getName());
}
```

**Lab 7.7** ให้ห้สืตสร้าง Class ชื่อ Lab77MyDogTest และเขียนโปรแกรมให้ได้ผลลัพธ์ดังนี้

```
Woof Woof
Deang is fetching.
Deang is swimming.
Deang is Woof Woof
```

จงเติมโค้ดให้ได้ผลลัพธ์ดังกล่าววงล่งคำตอบ

```
public class Lab77MyDogTest
{
    public static void main(String[] args)
    {
        MyDog dog = new MyDog("Deang");

        act1(dog);    //treat as CanBark
        act2(dog);    //treat as CanFetch
        act3(dog);    //treat as CanSwim
        act4(dog);    //treat as MyDog
    }

    private static void act1(____ CanBark d____)
    {
        d.bark();
    }

    private static void act2(____ CanFetch d____)
    {
        d.fetch();
    }

    private static void act3(____ CanSwim d____)
    {
        d.swim();
    }

    private static void act4(____ MyDog d____)
    {
        d.bark();
    }
}
```

## Homework#7

### All Those Things with Four Sides

Complete the followings:

1. Write an inheritance hierarchy for classes Quadrilateral (สี่เหลี่ยม), Trapezoid (สี่เหลี่ยมคางหมู), Parallelogram (สี่เหลี่ยมด้านขนาน), Rectangle (สี่เหลี่ยมผืนผ้า) and Square (สี่เหลี่ยมจัตุรัส).
2. Create and use a Point class in each shape to represent the points representing an x-y coordinate pair.  
Attributes (should be private):  
    x, y as double  
Methods:  
    Point(double x, double y)  
    double getX()  
    double getY()
3. Use Quadrilateral as the superclass of the hierarchy. It must contain the following methods:  
Attributes (should be private):  
    endpoints[] as Point  
Methods:  
    Quadrilateral(Point p0, Point p1, Point p2, Point p3)  
    double getArea() (which, for simplicity, returns 0.0 for Quadrilateral)  
    Point getEndpoint(int index) (returns one of the four endpoints as specified by index)
4. Make the hierarchy as deep (i.e., as many levels) as possible. (ตรวจสอบความสัมพันธ์ has-a และ is-a ให้ดี Point ควรเป็นอะไรกับสี่เหลี่ยม และสี่เหลี่ยมแต่ละประเภทมีความสัมพันธ์กันอย่างไร)
5. Specify a proper constructor for each class. For Rectangle, it may need only two endpoints to define it, and for Square, it may need only one endpoint at a predefined (say, top-left) corner, and the length of each side. The constructor should also utilize its superclass' constructor. (อ่านหมายเหตุเพิ่มเติมด้านล่าง)
6. All classes, except Point and Quadrilateral, must override double getArea() and return the correct value for the area of each type of quadrilateral. Also, use the @Override annotation to prevent mistakes.
7. Write a program as a TestQuadrilateral class that instantiates objects of your classes and outputs each object's area (except Quadrilateral).

### หมายเหตุ1

การเรียกใช้ constructor ของ superclass ด้วย `super(...)` ต้องทำเป็นคำสั่งแรกเสมอ ไม่สามารถทำคำสั่งอื่นก่อนได้ แต่ในโจทย์ข้อนี้ constructor ของสืบทอดบางประเภทอาจต้องคำนวณเพื่อหาพิกัดของจุดบางจุดก่อนจะเรียก constructor ของ superclass เพราะฉะนั้นทางเลือกหนึ่งที่น่าจะเป็นไปได้คือการแยกส่วนการคำนวณล่วงหน้าไปเป็น method ย่อยแล้วเรียกใช้เป็น argument เช่น

```
super(p0, computeDiagPoint(p0, r));
```

ในตัวอย่างนี้ `computeDiagPoint()` เป็น method ที่เราสร้างขึ้นเพื่อคำนวณค่า argument ที่ยังขาดไปอีกตัวของ constructor ของ superclass

แต่ก็จะมีปัญหาอีกอย่างตามมา คือ ก่อนเรียก `super()` โปรแกรมจะถือว่าตัวอ็อบเจกต์ยังไม่ถูกสร้างขึ้น ทำให้ไม่สามารถเรียก method ปกติได้ การเรียก `computeDiagPoint()` อย่างในตัวอย่างนี้จึงทำให้เกิด error ขึ้นได้ ทางแก้ไขก็คือ ต้องประกาศให้ `computeDiagPoint()` เป็น static method เพื่อให้เรียกใช้ได้เลยโดยไม่ต้องมีตัวอ็อบเจกต์ก่อน

### หมายเหตุ2

สำหรับแบบฝึกหัด ให้ทำการ comment ในโปรแกรม ในส่วนของ statement หลักๆของโค้ดที่นิสิตเขียน ถ้าไม่มีการ comment จะถือว่าโค้ดไม่ครบสมบูรณ์