

## Programming Fundamentals II

- Lap5:
- Inheritance and Polymorphism
  - Abstract Class and Method
  - Basic Interface

### 1.1 การใช้คำสั่ง super() และคำสั่ง super.

**Lab 5.1** ให้นักศึกษาสร้าง class ดังต่อไปนี้ 1. Employee.java      2. Faculty.java

Employee.java เขียนโค้ดดังนี้

```
public class Employee
{
    public Employee(String s)
    {
        System.out.println(s);
    }
}
```

Faculty.java เขียนโค้ดดังนี้

```
public class Faculty extends Employee
{
    public Faculty()
    {
        System.out.println("Faculty's no-arg constructor is invoked");
    }
}
```

**Lab 5.1** ให้นักศึกษาสร้าง class ชื่อ Lab51Super และให้เขียนโค้ดดังนี้

```
public class Lab51Super
{
    public static void main(String[] args)
    {
        new Faculty();
    }
}
```

จงหาสาเหตุของการเกิด error ของไฟล์ Faculty.java เกิดจากสาเหตุอะไร หลังจากนั้นให้ทำการแก้ไขไฟล์ Faculty.java ให้แสดงข้อความ Invoke Employee's constructor เป็นข้อความที่ส่งให้กับ public Employee(String s)

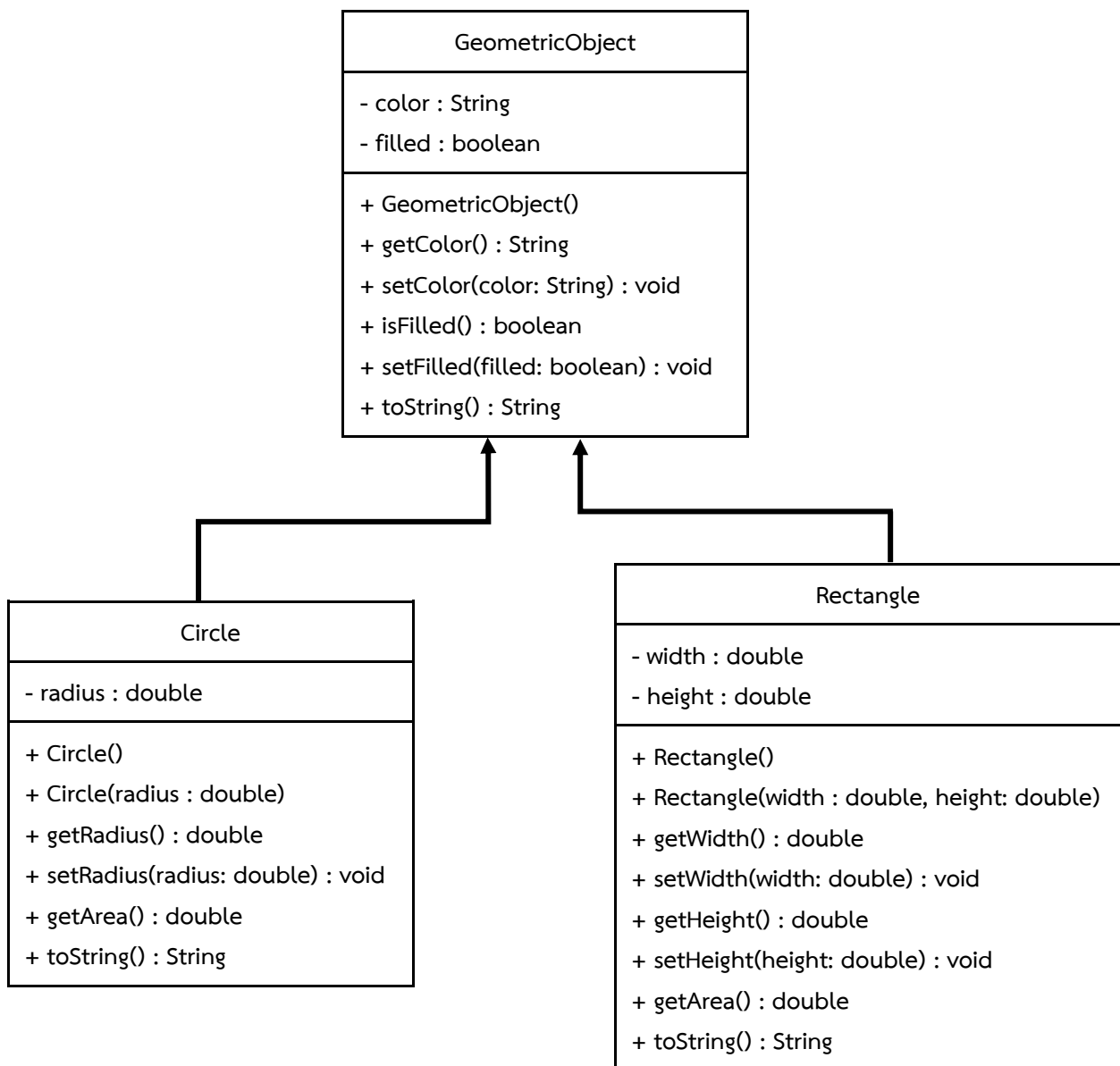
ผลการรัน ที่ต้องการ

```
Invoke Employee's constructor
Faculty's no-arg constructor is invoked
```

เขียนโค้ดที่แก้ไขที่ Faculty.java ให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

```
public class Faculty extends Employee
{
    public Faculty()
    {
        new Employee("Invoke Employee's constructor");
        System.out.println("Faculty's no-arg constructor is invoked");
    }
}
```

**Lab 5.2** ให้นักศึกษาสร้าง Class ดังนี้ 1. GeometricObject 2. Circle และ 3. Rectangle โดยแต่ละ Class มีส่วนประกอบตาม Class Diagram ข้างล่าง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



GeometricObject มีรายละเอียดดังนี้

- มี Attribute คือ สี (color) , ระบาย (filled)
- Default Attribute color=white, filled=false
- Methods คือ getter และ setter
- toString() มีการทำงานดังนี้

```

public String toString() {
    return "Color: "+color + ",isFilled: "+ filled;
}
  
```

Circle สืบทอดมาจาก GeometricObject มีรายละเอียดดังนี้

- มี Attribute คือ รัศมี (radius)
- Default Attribute radius =0.0
- Methods คือ getter และ setter
- toString() มีการทำงานดังนี้

```
public String toString() {
    return "Color: "+getColor() + ",isFilled: " + isFilled() +
    ",radius:"+radius;
}
```

- getArea() มีการทำงานดังนี้

```
public double getArea(){
    return Math.PI*radius*radius;
}
```

Rectangle สืบทอดมาจาก GeometricObject มีรายละเอียดดังนี้

- มี Attribute คือ ความกว้าง (width), ความสูง (height)
- Default Attribute width =0.0 , height = 0.0
- Methods คือ getter และ setter
- toString() มีการทำงานดังนี้

```
public String toString() {
    return "Color: "+getColor() + ",isFilled: " + isFilled()
    + ",width: " + width + ",height: " + height;
}
```

- getArea() มีการทำงานดังนี้

```
public double getArea(){
    return width*height;
}
```

**Lab 5.2** ให้นักศึกษาสร้าง Class ชื่อ Lab52GeometricTest และให้เขียนโปรแกรมให้มีผลลัพธ์ออกมาดังนี้  
ตัวอย่างผลลัพธ์

```
Color: white,isFilled: false,radius:5.0
Color: white,isFilled: false,width: 2.0,height: 4.0
```

เขียนโค้ด Lab52GeometricTest.java ให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

```
public class Lab52GeometricTest
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Circle c = new Circle(5); // สร้าง Object

        System.out.println(c.toString()); // toString Method

        Rectangle r = new Rectangle(2,4); // สร้าง Object

        System.out.println(r.toString()); // toString Method
    }
}
```

ให้นิสิตสังเกต Method toString() ของทั้ง 3 Class จะเห็นได้ว่า มี String บางส่วนซ้ำกัน ดังนั้นควรเขียนโค้ดเพิ่มเฉพาะส่วนที่แตกต่างกันเท่านั้น ให้นิสิตทำการแก้ไข Method toString() ของ Circle และ Rectangle ต้องใช้คำสั่ง “super.” เข้าช่วยเท่านั้น โดยที่ผลการรัน Class Lab52GeometricTest.java ยังคงเหมือนเดิม

เขียนโค้ดที่แก้ไขที่ Method toString() ของ Class Circle

```
public String toString()
{
    return super.toString() + this.radius;
}
```

เขียนโค้ดที่แก้ไขที่ Method toString() ของ Class Rectangle

```
public String toString()
{
    return super.toString()+",width:"+this.width+",height:"+this.height;
}
```

## 1.2 Try Catch and Finally

**Lab 5.3** ให้นักศึกษาสร้าง Class ชื่อ Lab53TryCatchFinally.java นำไปใส่ใน Package ตามที่ได้สร้างไว้

Lab53TryCatchFinally.java

```
public class Lab53TryCatchFinally
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int ans = MathDevider2.devider(10, 0);
        System.out.println(ans);
    }
}

class MathDevide2
{
    public static int devider(int num1, int num2)
    {
        int result = 0;
        try
        {
            result = (int) (num1/num2);
            System.out.println("Print from try");
        }
        catch(ArithmeticException e)
        {
            System.out.println(e);
            System.out.println("Print from catch");
        }
        finally
        {
            System.out.println("Print from finally");
        }
        return result;
    }
}
```

ให้นักศึกษาเขียนผลลัพธ์ที่ได้ ลงด้านล่าง

```
java.lang.Arithmetic Exception:/by zero
print from catch
print from finally
0
```

ให้นักศึกษาทดลองเอา Block finally ออก รันได้ไหม ผลลัพธ์เป็นเช่นไร

```
java.lang.Arithmetic Exception:/by zero
print from catch
0
```

ให้นักศึกษาทดลองเอา Block catch ออก รันได้ไหม ผลลัพธ์เป็นเช่นไร

```
error 'try' without 'catch', 'finally'
```

ให้นักศึกษาเขียนให้กลับเหมือนเดิม และทดลองเปลี่ยนบรรทัดนี้เป็น `int ans = MathDivider.divider(10, 5);` จงเขียนผลลัพธ์

```
print from try  
print from finally
```

### 1.3 วิธีการ overriding และ final

ให้นักนิสิตสร้าง package โดยให้ตั้งชื่อ package ว่า “p54” และให้นักนิสิตสร้าง class ดังต่อไปนี้ 1. A.java 2. B.java

A.java เขียนโค้ดดังนี้

```
package p54;

public class A
{
    public static void m1()
    {
        System.out.println("m1 in A");
    }

    public void m2()
    {
        System.out.println("m2 in A");
    }

    public final void m3()
    {
        System.out.println("m3 in A");
    }
}
```

B.java เขียนโค้ดดังนี้

```
package p54;

public class B extends A
{
    ----- (A) -----
    {
        ----- (B) -----
    }
}
```

ให้ใส่ code ต่อไปนี้ลง Class B ที่ละ Method แล้วบันทึกผลการทดลองที่ได้ หลังจากนั้นให้ comment Method ที่ทดลองก่อนใส่ Method ถัดไป

Method	A	B
m1	public void m1()	System.out.println("m1 in B");
m2	void m2()	System.out.println("m2 in B");
m3	public void m3()	System.out.println("m3 in B");

บันทึกผลการทดลองที่ได้ลงในตารางข้างล่างนี้

กรณีใส่ Method	ผลการ compile และให้ระบุเหตุผลของการ error
m1	error overridden method is static
m2	error attenp to assign weakeraccess; was public
m3	error overridden method is final

## วิธีการ Hiding fields, static method

เราจะนำ Class จาก package p54 ข้างบนมาแก้ไข ต่อดังนี้

A.java เขียนโค้ดดังนี้

```
package p54;

public class A
{
    public int i = 1;
    public static int j = 11;

    public static String m1()
    {
        return "A's static m1";
    }

    public String m2()
    {
        return "A's instance m2";
    }

    public String m3()
    {
        return "A's instance m3";
    }
}
```

B.java เขียนโค้ดดังนี้

```
package p54;

public class B extends A
{
    public int i = 2;
    public static int j = 12;

    public static String m1()
    {
        return "B's static m1";
    }

    public String m2()
    {
        return "B's instance m2";
    }
}
```



### Lab 5.4 ให้นิสิตสร้าง Class ชื่อว่า Lab54HidingFields มีโค้ดดังต่อไปนี้

```
package p54;

public class Lab54HidingFields
{
    public static void main(String[] args)
    {
        A x = new B();

        // Access instance data field i
        System.out.println("(1)    x.i is " + x.i);           // (A)
        System.out.println("(2) (B)x.i is " + ((B)x).i);      // (B)

        // Access static data field j
        System.out.println("(3)    x.j is " + x.j);           // (C)
        System.out.println("(4) (B)x.j is " + ((B)x).j);      // (D)

        // Invoke static method m1
        System.out.println("(5)    x.m1() is " + x.m1());      // (E)
        System.out.println("(6) (B)x.m1() is " + ((B)x).m1()); // (F)

        // Invoke instance method m2
        System.out.println("(7)    x.m2() is " + x.m2());      // (G)
        System.out.println("(8)    x.m3() is " + x.m3());      // (H)
    }
}
```

ก่อนจะทำการรัน นิสิตลองตรวจสอบดูก่อนว่าถ้ารันคลาส Lab53HidingFields แล้วจะได้ผลลัพธ์เป็นอะไร

ทำการรัน และบันทึกผลการทดลอง

บรรทัด	ผลที่คิดว่าจะเกิดขึ้นก่อนทำการ Run	ผลลัพธ์ที่ได้จากการ Run
A	(1) x.j is 1	(1) x.j is 1
B	(2) (B) x .i is 2	(2) (B) x .i is 2
C	(3) x.j is 11	(3) x.j is 11
D	(4) (13) x.j is 12	(4) (B) x.j is 12
E	(5) x.m(1) is A's static m1	(5) x.m,() is A's static m1
F	(6) (B) x.m1() is B's static m2	(6) (B) x.m,() is B's static m1
G	(7) x.m2() is A's instance m2	(7) x.m,() is A's instance m2
H	(8) x.m3() is A's instanec m3	(8) x.m,() is A's instanec m3

### 1.4 Static block , Initialization block

ให้นักศึกษาสร้าง package โดยให้ตั้งชื่อ package ว่า “p54” และให้นักศึกษาสร้าง class ดังต่อไปนี้ 1. N.java 2. M.java  
N.java เขียนโค้ดดังนี้

```
package p55;

class N
{
    N()
    {
        System.out.println("N's constrctor body");
    }

    {
        System.out.println("N's instance initialization block");
    }

    static
    {
        System.out.println("N's static initialization block");
    }
}
```

M.java เขียนโค้ดดังนี้

```
package p55;

public class M extends N
{
    M()
    {
        System.out.println("M's constrctor body");
    }

    {
        System.out.println("M's instance initialization block");
    }

    static
    {
        System.out.println("M's static initialization block1");
    }

    static
    {
        System.out.println("M's static initialization block2");
    }
}
```

Lab 5.5 ให้นักศึกษาสร้าง Class ชื่อว่า Lab54Block มีโค้ดดังต่อไปนี้

```
package p55;

public class Lab55Block
{
    public static void main(String[] args)
    {
        M obj = new M();
    }

    static
    {
        System.out.println("Lab56Block's static block");
    }
}
```

ก่อนจะทำการรัน นิสิตลองตรวจสอบดูก่อนว่าถ้ารันคลาส Lab54Block แล้วจะได้ผลลัพธ์เป็นอะไร  
ผลลัพธ์ที่คิดก่อนจะทำการ Run

N'S constructor body  
M'S instance initialazation block  
M'S instance initialazation block1  
M'S instance initialazation block2

ผลลัพธ์เมื่อทำการรัน

Lab56 Block's static block  
N'S instance initialazation block  
M'S instance initialazation block1  
M'S instance initialazation block2  
N'S instance initialazation block2  
N'S constructor body  
M'S instance initialazation block  
M'S constructor body

นิสิตทดลองหาเหตุผล ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์เช่นนี้

ควรทำที่ static ก่อน ถ้ามีแบบ super class ก็ทำ super class ก่อน  
ถ้าอื่นๆให้ทำจากล่างขึ้นบน ให้ความสำคัญ super class ก่อน

## Homework#5

ในการบ้านนี้จะสร้างคลาส BankAccount (ใช้สำหรับเก็บข้อมูลบัญชีธนาคาร) โดยให้ตัว BankAccount จะมีไปปรับปรุงสร้างเป็นคลาสลูกได้หลายประเภท ดังนั้นในงานนี้จะให้ทดลองสร้างคลาส CheckingAccount ที่สืบทอดจากคลาสแม่ BankAccount ดังนั้นจะสร้างคลาสทั้งหมด 3 คลาสดังนี้

### 1. BankAccount (ใช้สำหรับเก็บข้อมูลบัญชีธนาคาร)

ประกอบด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. customerName เป็น String แทนชื่อของผู้ถือบัญชี
2. accountNumber เป็น String แทนหมายเลขบัญชี
3. balance เป็น double แทนยอดเงินที่เหลือในบัญชี

และมีเมทอดดังต่อไปนี้

4. BankAccount (String customerName, String accountNumber, double balance)
5. public String getCustomerName()
6. public void setCustomerName(String name)
7. public String getAccountNumber()
8. public void setAccountNumber(String number)
9. public double getBalance()
10. public void setBalance(double b)
11. public void withdraw(double amount)  
Method นี้จะต้องตรวจสอบยอดเงินที่จะถอนออกมา โดยห้ามให้ถอนเกินกว่าที่บัญชีที่ยอดเงินเหลืออยู่
12. public void deposit(double amount)  
Method นี้ยอดเงินที่ฝากเข้ามาจะต้องมีค่ามากกว่า 0 ไม่สามารถฝากยอดติดลบได้

### 2. CheckingAccount (บัญชีกระแสรายวัน) ให้สืบทอดจากคลาส 1. BankAccount

ประกอบด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. overdraftFee เป็น double แทนค่าธรรมเนียมการโอน  
และมีเมทอดดังต่อไปนี้
2. public CheckingAccount(String customerName, String accountNumber, double balance, double overdraftFee)
3. public double getOverdraftFee()
4. public void setOverdraftFee(double fee)
5. public void withdraw(double amount)  
Method นี้จะต้องนำค่าธรรมเนียมมาประกอบการคำนวณ ให้ยอดโอน + ค่าธรรมเนียม ต้องมีเพียงพอที่สามารถถอนเงินออกจากบัญชีได้ ถ้ามีไม่เพียงพอจะต้องมีการแจ้งเตือน

### 3. AccountTest (ตัวทดสอบโปรแกรม)

ตัวทดสอบจะต้องสร้าง BankAccount ขึ้นมาอย่างน้อย 2 BankAccount และทดลองสร้าง CheckingAccount ขึ้นมาอย่างน้อย 2 CheckingAccount โดยสามารถกำหนดชื่อบัญชี หมายเลขบัญชี และยอดเงินในบัญชี โปรแกรมสามารถทดสอบการฝากเงิน และถอนเงินได้ โดยข้อกำหนดในการฝากเงิน และถอนเงินให้ขึ้นกับแต่ละบัญชี (กรณี CheckingAccount ต้องมีการกำหนดค่าธรรมเนียมการถอนเงินได้ในโปรแกรม)

ตัวอย่างผลลัพธ์ เมื่อทำการรันโปรแกรม

```
#1 BankAccount1
NAMR: Bob
ADDR: 55879
BALANCE: 101.5

#2 BankAccount2
NAMR: Mary
ADDR: 48537
BALANCE: 100824.5

#3 CheckingAccount1
NAMR: Jane
ADDR: 25837
BALANCE: 1253
FEE: 15

#4 CheckingAccount2
NAMR: Max
ADDR: 52428
BALANCE: 12.251523
FEE: 0.0007

Choose Account: 52428
Choose Action (1. Withdraw 2. Deposit): 1
Value: 1.123
Withdraw Complete!!
52428 Max Withdraw 1.123 Fee 0.0007 Balance 11.127823
#####

Choose Account: 55879
Choose Action (1. Withdraw 2. Deposit): 1
Value: 1100
Withdraw Fail!!
#####

Choose Account: 52428
Choose Action (1. Withdraw 2. Deposit): 2
Value: 0.01
Deposit Complete!!
52428 Max Deposit 0.01 Balance 11.137823
#####
```