

## แบบฝึกปฏิบัติการครั้งที่ 9 : Inheritance I

### 1. จงออกแบบคลาส Car ให้มี

- instance variable เพื่อเก็บข้อมูล จำนวนน้ำมันในถัง (gas) และอัตราการใช้น้ำมัน (efficiency) โดยรถแต่ละคันจะใช้น้ำมันไม่เท่ากัน เช่น 20 ไมล์ต่อแกลลอน
- constructor ที่รับค่าจำนวนน้ำมันในถังและอัตราการใช้น้ำมันเพื่อกำหนดเป็นค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปร
- public void drive(double distance) เพื่อคำนวณการใช้น้ำมันจากระยะทาง หากใช้น้ำมันเกินกว่าที่มีอยู่ในถัง ไม่ปรับปรุงค่าจำนวนน้ำมันในถัง ให้แสดงข้อความ “You cannot drive too far, please add gas” แต่หากมีน้ำมันพอ นำไปหักออกจากจำนวนน้ำมันทั้งหมดที่มีอยู่ในถัง เช่น ขับได้ระยะทาง 100 ไมล์ ใช้น้ำมันไป  $100/20 = 5$  แกลลอน แล้วนำไปหักออกจากจำนวนน้ำมันที่มีอยู่ในถัง
- public void setGas(double amount) เพื่อกำหนดค่าจำนวนน้ำมันในถัง
- public double getGas() เพื่อคืนค่าจำนวนน้ำมันในถัง
- public double getEfficiency() เพื่อคืนค่าอัตราการใช้น้ำมัน
- public void addGas(double amount) เพื่อเพิ่มน้ำมันในถัง

จงออกแบบคลาส Truck ให้เป็นคลาสลูกของคลาส Car ให้มี

- instance variable เพิ่มเติมคือ น้ำหนักของที่บรรทุกได้สูงสุด (M\_weight) และน้ำหนักของของที่บรรทุก (weight)
- constructor จะเรียกใช้ constructor ของคลาส Car และตรวจสอบว่า หากของที่บรรทุกมากกว่า น้ำหนักสูงสุดที่บรรทุกได้จะสร้างออบเจกต์โดยปรับให้น้ำหนักของที่บรรทุกมีค่าเท่ากับน้ำหนักของที่บรรทุกได้สูงสุดเท่านั้น
- Override public void drive(double distance) เพื่อคำนวณการใช้น้ำมันจากระยะทางและการใช้น้ำมันจากน้ำหนักของที่บรรทุก โดย
  - i. หากบรรทุกของที่มีน้ำหนักต่ำกว่า 1 ตัน ไม่เปลืองน้ำมันเพิ่ม
  - ii. หากหนักตั้งแต่ 1-10 ตัน เปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้นจากที่คำนวณจากระยะทางไว้ 10%
  - iii. หากหนักตั้งแต่ 11-20 ตัน เปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้นจากที่คำนวณจากระยะทางไว้ 20%
  - iv. หากหนักเกิน 20 ตัน เปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้นจากที่คำนวณจากระยะทางไว้ 30%หากใช้น้ำมันเกินกว่าที่มีอยู่ในถัง ไม่ปรับปรุงค่าจำนวนน้ำมันในถัง ให้แสดงข้อความ “You cannot drive too far, please add gas” แต่หากมีน้ำมันพอ นำไปหักออกจากจำนวนน้ำมันทั้งหมดที่มีอยู่ในถัง

กำหนดคลาสทดสอบดังนี้

```
public class CarTester
{
    public static void main(String [] args)
    {
        Car myCar = new Car(50, 20); // 20 miles per gallon
        myCar.addGas(20); // add into tank 20 gallons
        myCar.drive(100); // drive 100 miles (use 5 gallons)
        System.out.println("Gas left = " + myCar.getGas() + " gallons");
        Truck t = new Truck(50, 20, 15, 20);
        t.drive(100);
        System.out.println("Gas left = " + t.getGas() + " gallons");
        Truck t2 = new Truck(0, 20, 20, 15);
        t2.addGas(5);
        t2.drive(100);
        System.out.println("Gas left = " + t2.getGas() + " gallons");
    }
}
```

ผลลัพธ์จากการรันโปรแกรมคือ

```
Gas left = 65.0 gallons
Gas left = 44.0 gallons
You cannot drive too far, please add gas
Gas left = 5.0 gallons
```

## 2. กำหนด QuestionTester class ดังนี้

```
import java.util.Scanner;

public class QuestionTester {

    public static void main(String[] args) {

        Question [] quiz = new Question[4];

        quiz[0] = new Question("Who was the inventor of Java?");
        quiz[0].setAnswer("James Gosling");

        ChoiceQuestion question = new ChoiceQuestion("In which country was the inventor of
Java born?");

        question.addChoice("Australia", false);
        question.addChoice("Canada", true);
        question.addChoice("Denmark", false);
        question.addChoice("United States", false);
        quiz[1] = question;

        quiz[2] = new NumericQuestion("4.5 - 2.3 = ?");
        quiz[2].setAnswer("2.2");

        FillInQuestion fiQuestion = new FillInQuestion();
        fiQuestion.constructQuestionAndAnswer("The method that returns a string representation
for each object is _toString_");
        quiz[3] = fiQuestion;

        Scanner in = new Scanner(System.in);
        for (Question q : quiz) {
            q.display();
            System.out.print("Your answer: ");
            String response = in.nextLine();
            System.out.println(q.checkAnswer(response));
        }
    }
}
```

```
    }  
    }  
}
```

ผลรัน ดังนี้

Who was the inventor of Java?

Your answer: d

false

In which country was the inventor of Java born?

1: Australia

2: Canada

3: Denmark

4: United States

Your answer: 2

true

4.5 - 2.3 = ?

Your answer: 2.2

true

The method that returns a string representation for each object is \_ \_ \_ \_ \_

Your answer: toString

true

และ FillInQuestion class ดังนี้

```
import java.util.Scanner;  
  
public class FillInQuestion extends Question {  
    public FillInQuestion() {  
        super();  
    }  
  
    public void constructQuestionAndAnswer(String questionText) {
```

```

Scanner parser = new Scanner(questionText);
parser.useDelimiter("_");
String question = parser.next();
String answer = parser.next();
parser.close();

question += " ";
for (int i = 0; i < answer.length(); i++) {
    question += " _ ";
}

this.setText(question);
this.setAnswer(answer);
}
}

```

จงสร้าง super class Question ให้มี

- instance variable ชนิด String คือ text (คำถาม) และ answer (คำตอบ)
- constructor ดูเอาจากคลาสที่เห็นว่าควรมีแบบไหนบ้าง
- set และ get method สำหรับตัวแปร instance variables
- method checkAnswer(String response) ที่ตรวจสอบคำตอบว่า response ตรงกับ answer หรือไม่ และ return ค่าชนิด Boolean
- method display() เพื่อแสดงผลคำถาม (print text) ไม่ return ค่าใด

จงสร้าง subclass NumericQuestion ที่ขยายต่อจาก Question class ให้มี

- constructor
- override checkAnswer(String response) method ให้ตรวจสอบคำตอบและ return ค่าชนิด Boolean โดยหาค่าของ response ต่างจากค่าของ answer ไม่เกิน 0.01 จะถือว่าตอบถูก

จงสร้าง subclass ChoiceQuestion ที่ขยายต่อจาก Question class ให้มี

- instance variable เพิ่ม คือ ArrayList<String> choices
- constructor

- เพิ่ม addChoice(String choice, boolean correct) method ซึ่งไม่ return ค่าใด โดยให้เอา choice ไปเพิ่มใน choices ArrayList และถ้า correct เป็น true ก็เอา choice นั้น setAnswer()
- override display() method ให้แสดงผลคำถาม และตัวเลือก
- override checkAnswer(String response) method ให้ตรวจคำตอบและreturn ค่าชนิด Boolean โดยดูว่าหมายเลขตัวเลือกที่ตอบมามีคำตอบที่ตรงกับคำตอบที่ตั้งไว้หรือไม่