**วัตถุประสงค์ :**

1. เพื่อให้สามารถใช้งาน instanceof และ ArrayList Class ได้
2. เพื่อให้สามารถใช้งาน Abstract Class ได้
3. จงปรับโปรแกรม GraduationCheck.java ใน lab 8 เป็นโปรแกรม GraduationCheckArrayList.java ทำหน้าที่สร้าง ArrayList ของ Object ซึ่งประกอบด้วย Object ของ MajorCourse และ GenEdCourse class เพื่อให้สามารถแสดงผลได้ดังตัวอย่าง ไม่ต้องรับค่าจากคีย์บอร์ด

* กำหนดให้มี Method ใน GraduationCheck.java ดังนี้
* public static void displayGraduation (ArrayList<Course> o)
* public static int calGPA(ArrayList<Course> o)

ตัวอย่างผลลัพธ์ทางหน้าจอดังนี้

|  |
| --- |
| General Education Course :  GEN61-127 3 C School of Liberal Arts  GEN61-152 4 D School of Science  GEN61-153 2 C+ School of Science  Enroll: 3 Pass : 3  =================================  Major Course :  SWE62-123 2 W Year 1  SWE62-205 3 F Year 2  SWE62-214 3 C+ Year 2  SWE62-215 2 F Year 2  Enroll: 4 Pass : 1  =================================  Total enroll 7 courses; Pass 4 courses  GPA = 1.32 |

1. จงปรับโปรแกรม PersonDemo.java ใน lab 8 เป็นโปรแกรม PersonDemoArrayList.java ทำหน้าที่สร้าง ArrayList ของ Object ซึ่งประกอบด้วย ซึ่งประกอบด้วย Object ของ Student และ Employee Class อย่างละ 3 คน โดยการกำหนดค่าในโปรแกรม ไม่ต้องรับค่าจากคีย์บอร์ด

* กำหนดให้มี Method ใน PersonDemo.java ดังนี้

public static double calAverageAge(ArrayList<Person> o)

public static void displayAllPerson(ArrayList<Person> o)

ตัวอย่างผลลัพธ์ทางหน้าจอดังนี้

|  |
| --- |
| No. of Student = 3   1. Name: Aaa bbb, Birth Year: 1996, Age : 23, Student Id: 60100010, Major: SWE 2. . . . 3. . . .   Average Age of Student = ???  ================================  No. of Employee = 3   1. Name: zzz zzz, Birth Year: 1980, Age : 39, Status: Single, Salary: 28000 2. Name: ddd fff, Birth Year: 1970, Age : 49, Status: Married, Salary: 40000 3. . . .   Average age of Employee = ???, Average Salary = ???  ================================  Average Age of 6 Person = ??? |

3. จงเขียนโปรแกรมซึ่งสร้าง class ต่าง ๆ ตาม UML Diagram

พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส = ด้าน x ด้าน

พื้นที่วงกลม = πr²

เส้นรอบวงกลม = 2πr

ความยาวรอบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = 4 × ด้าน

*<<abstract>>*

*Shape*

*+getArea():double* +setColor(c:String):void

+toString():String

#color:String

Square

+getArea():double

+getPerimeter():double

+toString():String

#width:int

Circle

+getArea():double

+getCircumference():double

+toString():String

#radius:int

โปรแกรม TestShapeObject.java จงสร้างสี่เหลี่ยมจัตุรัส และวงกลม ชนิดละ 3 ชิ้น และจัดเก็บโดยใช้ Array กำหนดให้ สี่เหลี่ยมจัตุรัสมีสีส้ม และ วงกลมมีสีม่วง จากนั้น แสดงข้อมูลและพื้นที่ของวัตถุแต่ละชิ้น **และค้นหา Square ที่มี Perimeter มากที่สุด และ Perimeter น้อยที่สุด และ ค้นหา Circle ที่มี Circumference มากที่สุด และ Circumference น้อยที่สุด**

* กำหนดให้มี Method ใน TestShapeObject.java ดังนี้

public static int findMax(ArrayList<Shape> o)

public static int findMin(ArrayList<Shape> o)

public static void displayAllShape(ArrayList<Shape> o)

|  |
| --- |
| class Square  1. Color: Orange width: 4  Area: 16 Perimeter: 16  2. Color: Orange width: 10  Area: 100 Perimeter: 40  3. Color: Orange width: 5  Area: 25 Perimeter: 20  ========================  class Circle  1.Color: Violet radius: 3  Area: … Circumference: …  2.Color: Violet radius 6  Area: … Circumference: …  3.Color: Violet radius 10  Area: … Circumference: …  ========================  Square:  Max Perimeter is …  Min Perimeter is …  Circle:  Max Circumference is …  Min Circumference is … |