

Programming Fundamentals II

- Lap3:
- Arrays
 - Strings
 - Multidimensional Arrays
 - ArrayList

1.1 การประกาศตัวแปรแบบ Arrays

ตัวแปร Arrays มีการประกาศตัวแปรดังเช่นตัวแปร Data types ทั่วไป ที่ก่อนจะนำตัวแปรมาใช้ต้องมีการประกาศตัวแปรเสียก่อน โดยการประกาศตัวแปรแบบ Arrays นั้นก็มีความคล้ายกับการประกาศตัวแปรทั่วไป

รูปแบบการประกาศตัวแปร

โดยที่ Datatype

ArrayName

```
Datatype[] ArrayName ;
```

เป็น Datatype ของตัวแปรอาร์เรย์ที่ต้องการ

เป็นชื่อตัวแปร Arrays ซึ่งตั้งตามกฎการตั้งชื่อ

รูปแบบการกำหนดขนาด

โดยที่ Datatype

ArrayName

n

```
ArrayName = new Datatype[n] ;
```

เป็น Datatype ของตัวแปรอาร์เรย์ที่ต้องการ

เป็นชื่อตัวแปรอาร์เรย์ ซึ่งตั้งตามกฎการตั้งชื่อ

เป็นขนาดของตัวแปรอาร์เรย์ที่ต้องการ

1.2 การประกาศตัวแปร Arrays

การประกาศตัวแปร Arrays มีความคล้ายคลึงกับการประกาศตัวแปรประเภท Datatype ทั่วไป โดยต้องมีการประกาศชื่อของ Arrays ประเภทการเก็บข้อมูล และขนาดของ Arrays ที่จะประกาศขึ้นมา

Ex. ต้องการประกาศ ตัวแปร Arrays Type int โดยกำหนดชื่อว่า ary และกำหนดขนาด 10

ประกาศได้ดังนี้: `int[] ary = new int[10];`

จงประกาศตัวแปรให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดให้

เงื่อนไขที่กำหนด	การประกาศ
Arrays Type: int, ชื่อตัวแปร weight, ขนาด: 10	
Arrays Type: int, ชื่อตัวแปร distance, ขนาด: 6	
Type: int, ชื่อตัวแปร point, value = 100	
Type: double, ชื่อตัวแปร height, value = 170.5	
Arrays Type: double, ชื่อตัวแปร speed, ขนาด: 100	
Arrays Type: char, ชื่อตัวแปร alpabet, ขนาด: 21	
Type: float, ชื่อตัวแปร grade, value = 3.22	

1.3 การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับ Arrays

มีการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปร Arrays ได้ 2 รูปแบบดังนี้

รูปแบบที่1 `int[] array = new int[] { 0, 1, 2, 3, 4 } ;`

รูปแบบที่2 `int[] array = { 0, 1, 2, 3, 4 };`

จงประกาศตัวแปร Array Type: int, ชื่อ temp และกำหนดค่าเริ่มต้นตามนี้ 19, -4, 0, -2, 18, 21, -7 ทั้ง 2 รูปแบบ

รูปแบบ1:

รูปแบบ2:

1.4 การอ้างอิงข้อมูลใน Arrays

หลังจากที่นิสิตสามารถประกาศตัวแปร Arrays ได้ นิสิตสามารถกำหนดค่าเริ่มต้นให้ Arrays ได้ ในหัวข้อนี้จะเป็นการอ้างอิงข้อมูลต่างๆใน Arrays ระหว่างการเขียนโปรแกรม จะทำอย่างไรได้บ้าง จากเนื้อหาในส่วนนี้

ตัวอย่าง ประกาศตัวแปร Arrays ดังต่อไปนี้: `int[] score = new int[] { 9, -4, 0, -2, 1, 2};`

นิสิตสามารถศึกษาการทำงานต่างๆ ได้จากคำสั่งต่อไปนี้

- กำหนดขนาด 30 ให้กับตัวแปร Arrays ในค่าแรก (index = 0)

```
score[0] = 30;
```

- หาขนาดของ Arrays สามารถใช้คำสั่ง

```
score.length;
```

- นำข้อมูลสุดท้ายของ Arrays มาแสดงผล

```
System.out.println(score[score.length - 1]);
```

- กำหนดในทุกล่องของ Arrays มีค่าเท่ากับ 0 (ต้อง import package: import java.util.Arrays;)

```
Arrays.fill(score, 0);
```

- คำนวณผลรวมของค่าทั้งหมดภายใน Arrays

```
int sum = 0;
for(int i = 0; i < score.length ; i++)
    sum = sum + score[i];
```

- นำค่าทั้งหมดใน Arrays มาแสดงผลบนหน้าจอ

```
for(int i = 0; i < score.length ; i++)
    System.out.print(score[i] + ", " );
```

Lab 3.1 ให้นิสิตสร้าง class ว่า Lab31Arrays จากนั้นให้นิสิตคัดลอกโปรแกรมนี้อยู่ใน Editor/IDE จากนั้นศึกษาการทำงานของโปรแกรม ซึ่งเป็นโปรแกรมคำนวณผลรวมคะแนนของนิสิต 5คน จากนั้นบันทึกผลลัพธ์ที่ได้

```
public class Lab31Arrays
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int[] score = new int[] {0, 10, 20, 30, 40};
        int sum = 0;

        for(int i = 0 ; i < 5 ; i++ )
        {
            sum = sum + score[i];
            System.out.printf("Score[%d] = %d : Sum = %d\n",i,score[i],sum);
        }
        System.out.println("Final sum : " + sum);
    }
}
```

ผลลัพธ์ที่ได้



Lab 3.2 ให้นิสิตสร้าง class ว่า Lab32Arrays จากนั้นให้นิสิตดัดแปลงโปรแกรมจาก Lab3.1 ให้เป็นโปรแกรมที่คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนน 7 คนที่ถูกเก็บในตัวแปร Arrays ชื่อ score ดังนี้ 80.2, 67.5, 70.0, 68.5, 82.7, 55.5, 78.8

ผลลัพธ์ที่ต้องการ

```
Score[0] = 80.20 : Sum = 80.20
Score[1] = 67.50 : Sum = 147.70
Score[2] = 70.00 : Sum = 217.70
Score[3] = 68.50 : Sum = 286.20
Score[4] = 82.70 : Sum = 368.90
Score[5] = 55.50 : Sum = 424.40
Score[6] = 78.80 : Sum = 503.20
Average : 71.89
```

จงเขียน Code Lab32Arrays ลงที่ใส่ข้อความข้างล่าง

```
public class Lab32Arrays
{
    public static void main(String[] args)
    {

    }
}
```

โปรแกรมรับและแสดงข้อมูล

โปรแกรมต่อไปนี้เป็นโปรแกรมที่รับข้อมูลเป็นเลขจำนวนเต็ม 5 จำนวนจากผู้ใช้ จากนั้นแสดงข้อมูลทั้ง 5 จำนวนนี้ทางหน้าจอ ตัวอย่าง ผลลัพธ์ที่ต้องการ

```
30
20
15
0
9
Your data:
data[0] = 30
data[1] = 20
data[2] = 15
data[3] = 0
data[4] = 9
```

ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ และนำมาเติมคำในช่องว่างต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

```
public class Lab32Arrays
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int i;
        int[] data = _____;

        for(_____; _____; _____)
        {
            System.out.println(data[____]);
        }
        System.out.println("_____");

        for(_____; _____; _____)
        {
            System.out.printf("data[____] = _____", _____, _____);
        }
    }
}
```

Lab 3.3 โปรแกรมหาคะแนนที่มาก/น้อยที่สุด

ให้นักศึกษาสร้าง class ว่า Lab33Arrays จากนั้นให้นักศึกษาดัดแปลงโปรแกรมจาก Lab3.1 – Lab3.2 ให้เป็นโปรแกรมที่รับข้อมูลจำนวนนิสิตจากผู้ใช้ จากนั้นโปรแกรมรับคะแนนของนิสิตแต่ละคน (คะแนนของนิสิตจะอยู่ในช่วง 0 – 100 คะแนนเท่านั้น) เพื่อหาคะแนนต่ำสุดและสูงสุดของนิสิตกลุ่มนี้

ตัวอย่าง ผลลัพธ์ที่ต้องการ

```
Input numbers of student: 5
Input score of student{0}: -1
Incorrect value < 0
Input score of student{0}: 3
Input score of student{1}: 4
Input score of student{2}: 100
Input score of student{3}: 0
Input score of student{4}: 101
Incorrect value > 100
Input score of student{4}: 102
Incorrect value > 100
Input score of student{4}: 100
Max is 100. Min is 0.
```

ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ และนำมาเติมคำในช่องว่างต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

```
import java.util.Scanner;

public class Lab33Arrays
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int n, i;
        int max = ____;
        int min = ____;

        System.out.print("Input numbers of student: ");
        Scanner scan = new Scanner(System.in); // ประกาศ Object ของ Scanner Class
        n = ____; // รับ input จำนวนนิสิตทั้งหมด
        ____; // ประกาศและสร้าง Arrays ชื่อว่า score

        for(____; ____; ____ )
        {
            System.out.printf("Input score of student{____}: ", ____);
            ____; // รับ input คะแนนของนิสิตคนที่ i

            if(____) // ตรวจสอบการป้อนข้อมูลคะแนน ห้ามเกิน 100
            {
                System.out.println("Incorrect value > 100");
                i--;
                continue;
            }
            else if(____) // ตรวจสอบการป้อนข้อมูลคะแนน ห้ามน้อยกว่า 0
            {
                System.out.println("Incorrect value < 0");
                i--;
                continue;
            }
            else
            {
                if(____) // ตรวจสอบคะแนนของนิสิตคนที่ i คะแนนที่มากที่สุด?
                {
                    max = ____;
                }
                if(____) // ตรวจสอบคะแนนของนิสิตคนที่ i คะแนนที่น้อยที่สุด?
                {
                    min = ____;
                }
            }
        }
        System.out.printf("Max is ____ . Min is ____ .", ____, ____);
    }
}
```

1.5 การประมวลผลข้อความ String

ใน Java มีตัวแปรที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อความ ชื่อว่า String, String มีความคล้ายคลึงกับ Arrays Type char ที่จัดเก็บตัวอักษร ดังนั้นภาษา Java จึงอนุญาตให้ String ใช้ method บางอย่างที่คล้ายกับ Method ใน Arrays เช่นการอ้างอิงตำแหน่ง [] / การใช้คำสั่ง .length(); และอื่นๆ

Lab 3.4 โปรแกรม String และ Arrays

ให้นักิสรสร้าง class ว่า Lab34String และทดลองพิมพ์โปรแกรมด้านล่าง, ส่วนของ ---(A)--- ให้ทดลองใส่ตาม ที่แจ้งด้านล่าง

```
public class Lab34String
{
    public static void main(String[] args)
    {
        String msg = "Mckazine";
        System.out.printf(----- (A) -----);
    }
}
```

เขียนข้อความต่อไปนี้ในช่อง (A) โปรแกรมจะแสดงผลเป็นเช่นไร

ข้อความ	การแสดงผลของโปรแกรม
"msg[0] = {%c} \n", msg.charAt(0)	
"msg[4] = {%c} \n", msg.charAt(4)	
"msg[8] = {%c} \n", msg.charAt(8)	
"Length = %d \n", msg.length()	

โปรแกรมนับอักษร 'e'

ให้นักิสรใช้ไฟล์ Lab34String ในการเขียนโปรแกรมต่อไปนี้ซึ่งเป็นส่วนของโปรแกรมที่ทำการรับข้อความจากผู้ใช้และรายงานจำนวนตัวอักษร 'e' ภายในข้อความนั้นๆ

```
import java.util.Scanner;

public class Lab34String
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner scan = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Enter a string: ");
        String s = scan.nextLine();

        int count = 0;
        for(int i = 0 ; i < s.length() ; i++ )
        {
            if( s.charAt(i) == 'e')
                count++;
        }
        System.out.printf("There are %d e's in strings",count);
    }
}
```

ให้นักิสรรันโปรแกรมโดยใส่ input ข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จากนั้นบันทึกผลลัพธ์ที่โปรแกรมแสดง

ข้อความ	การแสดงผลลัพธ์
Love Me Love My life	
Wall-E & EVE	

Lab 3.5 โปรแกรมนับกลุ่มของอักขระ

ให้นักศึกษาสร้าง class ว่า Lab35String และให้เติมส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ โดยส่วนของโปรแกรมนี้อาจจะรับข้อความเป็น string จากนั้นจะนับจำนวนอักขระดังนี้

1. กลุ่มอักขระตัวเลข ('0'... '9')
2. กลุ่มอักขระตัวใหญ่ (uppercase letters 'A'... 'Z')
3. กลุ่มอักขระตัวเล็ก (lowercase letters 'a'... 'z')
4. กลุ่มอักขระอื่นๆ ที่นอกเหนือจากกลุ่มทั้ง 3 ข้างต้น (other letters ' ' ... '-' ... '@' etc)

ตัวอย่าง ผลลัพธ์ที่ต้องการ

```
Enter a string: Welcome KU-76
There are 2 digits
There are 3 uppercase letters
There are 6 lowercase letters
There are 2 other letters
```

ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ และนำมาเติมคำในช่องว่างต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

```
import java.util.Scanner;

public class Lab35String
{
    public static void main(String[] args)
    {
        int cntDigit = 0, cntUpper = ____, cntLower = ____, cntOther = ____;
        Scanner scan = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Enter a string: ");
        String s = scan.nextLine();

        for( ____ ; ____ ; ____ )
        {
            if( (s.charAt(i) >= '0' ) && ( ____ ) )
            {
                cntDigit++;
            }
            else if ( ( ____ ) && (s.charAt(i) <= 'Z' ) )
            {
                cntUpper++;
            }
            else if ( ( ____ ) && ( ____ ) )
            {
                ____;
            }
            else
            {
                ____;
            }
        }

        System.out.printf("There are %d digits \n",cntDigit);
        System.out.printf("There are %d uppercase letters \n",cntUpper);
        System.out.printf("There are %d lowercase letters \n",cntLower);
        System.out.printf("There are %d other letters \n",cntOther);
    }
}
```

1.6 Arrays หลายมิติ

การประกาศตัวแปร Arrays หลายมิติมีความคล้ายคลึงกับการประกาศตัวแปร Arrays ในแลปข้างต้น นิสิตสามารถฝึกการเขียน Arrays หลายมิติจากการเขียนโปรแกรมในส่วนต่อจากนี้

Ex. รูปแบบตัวแปรแบบอาร์เรย์ 2 มิติ แบบประกาศตัวแปรบรรทัดเดียว

```
Datatype[] []    ArrayName    =    new Datatype[index row][ index column];
```

Ex. ต้องการสร้างตัวแปรชื่อ Matrix ขนาด 4 แถวแต่ละแถวมี 5 หลัก สำหรับเก็บตัวเลขจำนวนเต็ม จะต้องใช้คำสั่งดังต่อไปนี้

```
int[] [] Matrix    =    new int[4][5];
```

จงประกาศตัวแปรให้สอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดให้

เงื่อนไขที่กำหนด	การประกาศ
ตัวแปรแบบอาร์เรย์ 2 มิติชนิด double ชื่อตัวแปรคือ lenght มีขนาด 3 แถว 10 หลัก	
ตัวแปรแบบอาร์เรย์ 2 มิติชนิด char ชื่อ ตัวแปรคือ name มีขนาด 120 แถว 90 หลัก	
ตัวแปรแบบอาร์เรย์ 2 มิติชนิด int ชื่อตัวแปร คือ std_ID มีขนาด 1,235 แถว 8 หลัก	

การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรแบบอาร์เรย์ 2 มิติ

การกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับ Arrays 2 มิติ นิสิตสามารถศึกษาได้จากตัวอย่างดังนี้

ตัวอย่าง กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรแบบอาร์เรย์ 2 มิติชื่อ MatrixA ขนาด 4 x 3 ที่มีสมาชิกในองค์ประกอบต่าง ๆ เป็นดังนี้

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 6 & 7 & 10 \\ 11 & 2 & 5 \\ 8 & 0 & 12 \end{bmatrix}$$

มีการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรอาร์เรย์ 2 มิติได้ 2 รูปแบบดังนี้

```
รูปแบบที่1        int[] [] MatrixA    =    new int[] [] {  
                              {4, 3, 2},  
                              {6, 7, 10},  
                              {11, 2, 5},  
                              {8, 0, 12}  
                              };
```

```
รูปแบบที่2        int[] [] MatrixA    =    {  
                              {4, 3, 2},  
                              {6, 7, 10},  
                              {11, 2, 5},  
                              {8, 0, 12}  
                              };
```


Lab 3.6 โปรแกรมรับและแสดงค่าของอาเรย์ 2 มิติ

ให้นักศึกษาสร้าง class ว่า Lab36MutiArrays เขียนโปรแกรม และเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์เพื่อให้ส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ เป็นส่วนของโปรแกรมที่กำหนดค่าเริ่มต้นของ Matrix A มีค่าตามตัวอย่างจากนั้นให้แสดงข้อมูล Matrix A ออกมาทางหน้าจอ

Matrix A is			
90	5	12	-3
-8	15	-7	52
0	23	-8	1

ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ และนำมาเติมคำในช่องว่างต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

```
public class Lab36MutiArrays
{
    public static void main(String[] args)
    {

        // ประกาศ Arrays + กำหนดค่าเริ่มต้น

        _____; // Print ข้อความ

        for( _____ ; _____ ; _____ )
        {
            for( _____ ; _____ ; _____ )
            {
                System.out.print(_____ + "\t");
            }
            _____;
        }
    }
}
```

1.7 ArrayList อาร์เรย์ลิสต์

เป็นโครงสร้างที่ใช้ Arrays จัดเก็บข้อมูลเป็นลำดับที่ต่อเนื่อง อ้างอิงข้อมูลในลำดับ ด้วยการระบุตำแหน่ง (index) รองรับการจัดเก็บข้อมูลแบบ Object ซึ่งเป็น Arrays ของ Reference ที่สำคัญ ArrayList สามารถขยายขนาดได้เองโดยอัตโนมัติ

ตัวอย่างการประกาศตัวแปร ArrayList เก็บข้อมูลเป็น Datatype int (จำนวนเต็ม)

```
ArrayList<Integer> arrayListName = new ArrayList<Integer>();
```

ตัวอย่างการประกาศตัวแปร ArrayList เก็บข้อมูลเป็น Datatype String (ข้อความ)

```
ArrayList<String> arrayListName = new ArrayList<String>();
```

Lab 3.7 โปรแกรม String และ Arrays

ให้นักศึกษาสร้าง class ว่า Lab37ArrayList และทดลองพิมพ์โปรแกรมด้านล่าง จำลองการเก็บคะแนน Midterm 30 คะแนน

```
import java.util.ArrayList;

public class Lab37ArrayList
{
    public static void main(String[] args)
    {
        ArrayList<Integer> arryList = new ArrayList<Integer>();

        System.out.println(arryList);
        arryList.add(23);
        arryList.add(28);
        arryList.add(35);
        arryList.add(21);
        arryList.add(19);
        System.out.println(arryList);
    }
}
```

เขียนผลลัพธ์ที่แสดงออกมา

จากการแสดงผลจะเห็นว่า มี คะแนนที่เกิน 30 คะแนน ต้องการหาและลบออกจาก ArrayList สามารถทำได้ดังนี้

```
int idx = arryList.indexOf(35);
arryList.remove(idx);
```

และสามารถนำค่าเข้าไปแทรกในตำแหน่งที่ลบออกได้ดังนี้ ตัวอย่างจะแทรก 25 แทน 35 ในตำแหน่งเดิม

```
arryList.add(idx, 25);
```

ให้นักศึกษาทดลองใช้ Method ของ ArrayList และอธิบายการทำงานของ Method เติมในช่องว่างด้านล่าง

Method	คำอธิบาย
add()	
indexOf()	
remove()	
get()	
set()	
size()	

ให้นักศึกษาแก้ไขโปรแกรม Lab37ArrayList ให้แสดงผลลัพธ์ เหมือนกับตัวอย่างด้านล่าง โดยใช้ ArrayList/ Method

```
[Paul, Pete, John, George]
[Paul, John, George]
At index 1 : Ringo
[Paul, Ringo, John, George]
Edit name John -> Johny

Size of the band: 4
Paul
Ringo
Johny
George
```

ให้นักศึกษาเขียนโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ และนำมาเติมคำในช่องว่างต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

```
import java.util.ArrayList;

public class Lab37ArrayList
{
    public static void main(String[] args)
    {

    }

}
```

แบบทดสอบ Lab3

ข้อ1 จงแปลงโปรแกรม Python ต่อไปนี้ให้เป็น Java โดยใช้ Array

เงื่อนไข

- ตั้งชื่อคลาสว่า BinarySearch
- สร้าง static method ชื่อ binarySearch ขึ้นมา
- ในส่วน main ให้สร้าง array ที่มีข้อมูลดังนี้ 1, 2, 4, 5, 7, 8, 11, 13
- ในส่วน main ให้แสดงผลการหาข้อมูลด้วย binarySearch สำหรับค่า 5, 13 และ 10

Python Code

```
def binary_search(lst, v):
    i, j = 0, len(lst)
    while i < j:
        mid = (i+j) / 2
        if v < lst[mid]:
            j = mid
        elif v > lst[mid]:
            i = mid + 1
        else:
            return mid
    return None
```

ข้อ2 จงแปลงโปรแกรม Python ต่อไปนี้ให้เป็น Java โดยใช้ ArrayList

เงื่อนไข

- ตั้งชื่อคลาสว่า RemoveThirds

Python Code

```
lst = [1, 2, 3, 2, 5, 3, 1, 3, 9]
i = 0
while i < len(lst):
    if lst[i] % 3 == 0:
        lst.pop(i)          // remove + return value remove
    else:
        i = i + 1
print lst
```