

การทดลองที่ 9

ตัวชี้ตำแหน่งและตัวชี้ตำแหน่งกับฟังก์ชัน

วัตถุประสงค์

1. เข้าใจการทำงานของตัวชี้
2. สามารถใช้งานตัวชี้ได้
3. เข้าใจการใช้งานตัวชี้ในการส่งค่าให้กับฟังก์ชันได้
4. สามารถสร้างฟังก์ชันที่มีการส่งค่าให้กับฟังก์ชันในรูปแบบต่าง ๆ ได้

ทฤษฎีโดยย่อ

ก. ตัวชี้ตำแหน่ง (Pointer)

ตัวชี้ตำแหน่งหรือตัวแปรแบบ Pointer เป็นตัวแปรที่มีลักษณะพิเศษและเป็นตัวแปรที่เป็นลักษณะเด่นอย่างหนึ่งของภาษาซี การทำงานของตัวแปรชนิดนี้จะมีลักษณะที่พิเศษจากตัวแปรชนิดอื่นในภาษาซีคือตัวแปรชนิดนี้จะทำหน้าที่เป็นจุดอ้างอิงไปยังตัวแปรชนิดอื่นหรือเป็นจุดอ้างอิงไปยังตำแหน่งใด ๆ ในหน่วยความจำ การสร้างตัวแปรชนิดนี้สามารถทำได้ดังนี้

```
type *pointer_name;
```

โดย type คือชนิดของข้อมูลใด ๆ ในภาษาซี และ pointer_name คือชื่อตัวแปรที่ตั้งขึ้นตามหลักการตั้งชื่อของภาษาซี ทั้งนี้จะสังเกตเห็นว่าหน้าชื่อตัวแปรจะมีเครื่องหมาย * อยู่ ซึ่งการมีเครื่องหมาย * อยู่หน้าชื่อนี้คือการบอกภาษาซีว่าตัวแปรนี้เป็นตัวแปรแบบตัวชี้ตำแหน่ง

ในการใช้งานตัวแปรชนิดนี้จะประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกจะเป็นการกำหนดให้ตัวชี้ตำแหน่งชี้ไปยังตัวแปรหรือตำแหน่งในหน่วยความจำที่ต้องการใช้งาน และขั้นที่ 2 คือการเรียกใช้งานตัวชี้ตำแหน่งเพื่อทำงาน (อ่าน หรือ เขียน) กับตำแหน่งที่ถูกชี้โดยตัวชี้ตำแหน่งนั้น

ข. ตัวชี้กับฟังก์ชัน

ฟังก์ชันสามารถรับพารามิเตอร์เป็นตัวชี้ตำแหน่งได้ โดยจะเรียกการส่งพารามิเตอร์แบบนี้ว่า เป็นการส่งพารามิเตอร์แบบ Pass by reference ซึ่งการส่งพารามิเตอร์แบบนี้จะมีลักษณะพิเศษคือการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรที่เป็นพารามิเตอร์ที่เป็นตัวชี้จะส่งผลการเปลี่ยนแปลงนั้นต่อตัวแปรที่ถูกชี้ด้วย ตัวชี้ นั่น แม้ว่าตัวแปรที่ถูกชี้จะอยู่คนละฟังก์ชันกันก็ตาม

ตอนที่ 1 ตัวชี้ตำแหน่ง

1.1 การสร้างและการใช้งานตัวชี้ตำแหน่ง

- 1) ทดลองประกาศตัวชี้ตำแหน่งตามตัวอย่างต่อไปนี้แล้วตอบคำถามด้านล่าง

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int *x;
    int y=10;

    x = &y;
    //01
    //02

    return 0;
}
```

ก) ที่บรรทัด //01 พิมพ์คำสั่ง printf(“*x = %d\n”, *x); เมื่อสั่ง run ได้ผลลัพธ์บนหน้าจอ

คือ _____

ข) ที่บรรทัด //01 พิมพ์คำสั่ง printf(“*y = %d\n”, y); เมื่อสั่ง run ได้ผลลัพธ์บนหน้าจอ

คือ _____

ค) ผลลัพธ์ในข้อ ก) และ ข) เหมือนกันหรือไม่ _____

นศ. คิดว่าเป็นเพราะเหตุใด _____

ง) หากเปลี่ยนค่า y เป็น 20 แล้วทำซ้ำข้อ ก) และ ข้อ ข) ผลลัพธ์ที่ได้จะเปลี่ยนแปลง
อย่างไร ให้ลองอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร x และ y _____

จ) ที่บรรทัด //01 พิมพ์คำสั่ง printf(“*x = %p\n”, x); เมื่อสั่ง run ได้ผลลัพธ์บนหน้าจอ
คือ _____

ฉ) ที่บรรทัด //01 พิมพ์คำสั่ง printf(“*y = %p\n”, &y); เมื่อสั่ง run ได้ผลลัพธ์บนหน้าจอ
คือ _____

ช) จากข้อ จ) และ ฉ) ให้สรุปความสัมพันธ์ของ x และ y _____

2) ใช้โปรแกรมต่อไปนี้ตอบคำถามด้านล่าง

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int *x;
    int y=10;

    x = &y;
    y++; //01

    printf("x = %d\n", *x); //02

    return 0;
}
```

ก) นศ. คาดว่าผลลัพธ์ของโปรแกรมนี้คือ _____

(ให้ตรวจสอบคำตอบโดยการ run โปรแกรมนี้)

ข) แก้ไขบรรทัด //01 เป็น `(*x)++`; และแก้ไขบรรทัด //02 เป็น `printf("y = %d\n",y);`

นศ. คาดว่าผลลัพธ์ที่แสดงบนหน้าจอคือ _____

ค) จากข้อ ก) และ ข) นศ. สรุปความสัมพันธ์ระหว่าง x และ y _____

3) จากข้อ 1) และข้อ 2) ให้ นศ. สรุปความเข้าใจวิธีการใช้ตัวชี้ชี้ไปยังตัวแปร ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้และตัวถูกชี้ _____

1.2 การใช้ตัวชี้กับตัวแปรแบบแถวลำดับ

1) ใช้โปรแกรมต่อไปนี้ตอบคำถามด้านล่าง

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int i[5] = {1,2,3,4,5};
    int *x;

    x = i;

                                //00
    printf("i[0]=%d", i[0]); //01

    return 0;
}
```

ก) เมื่อ run โปรแกรมนี้จะได้ผลลัพธ์บนหน้าจอคือ _____

ข) แก้ไขบรรทัด //01 เป็น printf("i[0] = %d", *x); เมื่อ run แล้วจะได้ผลลัพธ์เหมือนกับ

ข้อ ก) หรือไม่ _____

ค) เพิ่มคำสั่ง x++; ที่บรรทัด //00 ในโปรแกรมข้อ ข) นศ. คาดว่าเมื่อ run โปรแกรมแล้ว

จะได้ผลลัพธ์เป็น _____

เหตุใดจึงได้ผลลัพธ์เช่นนั้น _____

ง) จากข้อ ค) หากเปลี่ยนคำสั่งในบรรทัด //00 เป็น x+=3; นศ. คาดว่าผลลัพธ์จะเป็น

อย่างไร _____

เพราะเหตุใด _____

2) ใช้โปรแกรมต่อไปนี้ตอบคำถามด้านล่าง

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    int i[10] = {10,20,30,40,50,60,70,80,90,0};
    int j, *x;

    x = i;

    for(j=0; j<10; j++)
    {
        printf("i[%d] = %d\n", j, *x); //00
        x++;                          //01
    }
    printf("\n\n*x = %d\n", *x);
    return 0;
}
```

ก) ผลลัพธ์ที่ได้เมื่อ run โปรแกรมนี้คือ _____

ข) หากลบบรรทัด //01 และแก้ไขบรรทัด //00 เป็น printf("i[%d] = %d\n", j, *(x+j));

เมื่อ run โปรแกรมแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะเหมือนกับข้อ ก) หรือไม่ มีจุดใดที่แตกต่าง

และ นศ คิดว่าเป็นเพราะเหตุใด _____

1.3 การใช้ตัวชี้กับตัวแปรโครงสร้าง

- 1) ใช้โปรแกรมต่อไปนี้ตอบคำถามด้านล่าง

```
#include<stdio.h>

int main()
{
    struct test {
        char name[30];
        int age;
        float gpa;
    };
    struct test x, *y;
}
```

- ก) หากต้องการให้ตัวชี้ *y ชี้ไปยังตัวแปร x จะต้องใช้คำสั่งอย่างไร _____
- ข) หากต้องการรับค่าจากแป้นพิมพ์ไปเก็บในฟิลด์ข้อมูล name ของตัวแปร โครงสร้าง x ด้วยตัวชี้ *y จะต้องสั่งอย่างไร _____
- ค) จากข้อ ข) หากต้องการใช้ตัวชี้ *y แสดงค่าในฟิลด์ข้อมูล name จะต้องใช้คำสั่งอย่างไร _____

1.4 ตัวชี้กับฟังก์ชัน

- 1) ใช้โปรแกรมต่อไปนี้ตอบคำถามด้านล่าง

```
#include<stdio.h>

void test(int *p)
{
    *p = 99;
}

int main()
{
    int i=10;
    test(&i);
    printf("i = %d\n", i);
    return 0;
}
```

ก) เมื่อ run โปรแกรมนี้ จะได้ผลลัพธ์เป็น _____

เหตุใดค่าตัวแปร i จึงเปลี่ยนแปลงไป _____

- 2) หาก นศ. มีตัวแปรแถวลำดับ x ขนาด 10 ช่อง และ นศ. ต้องการส่งตัวแปรแถวลำดับ x นี้ไปประมวลผลยัง function โดย function นี้จะทำหน้าที่แสดงข้อมูลของแต่ละช่องของตัวแปรแถวลำดับบนหน้าจอ นศ. จะต้องเขียนฟังก์ชันนี้อย่างไร