

Lab 2 การจองพื้นที่ในหน่วยความจำใน Stack Frame และ Heap (Stack and Heap Memory Allocation)

วัตถุประสงค์

1. เข้าใจความแตกต่างการจองพื้นที่ในหน่วยความจำ Stack Frame และ Heap ของคอมพิวเตอร์
2. เข้าใจขอบเขต (Scope) และ ชั่วชีวิต (Lifetime) ของตัวแปร
3. ระบุส่วน Code ที่อาจจะเกิดข้อผิดพลาดในแบบต่าง ๆ ที่เกิดจากการจองและคืนพื้นที่ในหน่วยความจำ

การส่งงาน

ให้พิมพ์คำตอบลงในฟอร์มที่กำหนดให้ บนเว็บไซต์รายวิชา

การส่งงานล่าช้าจะทำให้ไม่ได้รับคะแนนในส่วนนี้

ในภาษา C++ มีพื้นที่มีการกำหนดพื้นที่ในหน่วยความหลัก ๆ 3 ประเภทคือ

1. **Static memory** จะคงอยู่ในหน่วยความจำตลอดที่โปรแกรมทำงาน โดยพื้นที่นี้จะเป็นพื้นที่สำหรับตัวแปร Global และตัวแปรที่ประกาศด้วยคีย์เวิร์ด Static
2. **Stack memory** เป็นพื้นที่สำหรับตัวแปรที่ถูกประกาศในฟังก์ชัน (รวมถึงฟังก์ชัน main() ด้วย) โดยมีลักษณะเป็น LIFO หรือ Last In First Out กล่าวคือ เมื่อมีการประกาศตัวแปรในฟังก์ชัน ตัวแปรที่ถูกประกาศจะถูก Push ลงไปบน Stack และเมื่อฟังก์ชันจบการทำงานตัวแปรทุกตัวจะถูกคืน (Freed) พื้นที่ใน Stack memory นี้จะถูกจัดการโดยอัตโนมัติโดยผู้เขียนโปรแกรมไม่จำเป็นต้องทำ Allocation หรือ Deallocation ด้วยตนเอง

Stack overflow ?

3. **Heap memory** นั้นเป็น Memory pool ที่มีขนาดใหญ่ที่สามารถถูกใช้ได้อย่าง Dynamic กล่าวคือ ต่างจาก Stack memory คือผู้เป็นโปรแกรมเมอร์ต้องจัดการการจองและคืนพื้นที่ด้วยตนเองและสามารถเข้าถึงได้ด้วย Pointer

เพื่อให้เข้าใจแนวคิดการจองพื้นที่ในหน่วยความจำให้นักศึกษารัน Code ที่กำหนดให้และตอบคำถามในแต่ละข้อต่อไปในรูปแบบฟอร์มที่กำหนดให้

ข้อ 1

```
#include <iostream>
using namespace std;
int* rectangleArea3(int* w, int& h){
    int* result = (int*) malloc (sizeof(int));
    *result = *w*h;
    free(result);
    return result;
}
int main(int argc, char **argv){
    int a = 7, b = 3;
    int* x = rectangleArea3(&a, b);
    cout << x << endl;
    cout << *x << endl;
    return 0;
}
```

1.1 หลังจากรันโปรแกรมบนหน้า Console ของนักศึกษาจะมีข้อความใดปรากฏขึ้นมา (หากเกิด Error ให้รายงานว่าเกิด Error messages ว่าอย่างไรบ้าง)

1.2 นักศึกษาคิดว่าคำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

ข้อ 2

```
#include <iostream>
using namespace std;
#include <iostream>
using namespace std;
int* rectangleArea3(int* w, int& h){
    int* result = (int*) malloc (sizeof(int));
    *result = *w*h;
    free(result);
    return result;
}
int main(int argc, char **argv){
    int a = 7, b = 3;
    int* x = rectangleArea3(&a, b);
    *x *= 2;
    cout << x << endl;
    cout << *x << endl;
    return 0;
}
```

2.1 หลังจากรันโปรแกรมบนหน้า Console ของนักศึกษาจะมีข้อความใดปรากฏขึ้นมา (หากเกิด Error ให้รายงานว่าเกิด Error messages ว่าอย่างไรบ้าง)

2.2 นักศึกษาคิดว่าคำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

ข้อ 3

```
#include <iostream>
using namespace std;
int* rectangleArea4(int* w, int& h){
    int result;
    result = *w*h;
```

```

        return &result;
    }
int main(int argc, char **argv){
    int a = 7, b = 3;
    int* x = rectangleArea4(&a, b);
    *x *= 2;
    cout << x << endl;
    cout << *x << endl;
    return 0;
}

```

3.1 หลังจากรันโปรแกรมบนหน้า Console ของนักศึกษาจะมีข้อความใดปรากฏขึ้นมา (หากเกิด Error ให้รายงานว่าเกิด Error messages ว่าอย่างไรบ้าง)

3.2 นักศึกษาคิดว่าคำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

ข้อ 4

```

#include <iostream>
using namespace std;
int* rectangleArea2(int* w, int& h){
    int* result = (int*) malloc (sizeof(int));
    *result = *w*h;
    return result;
}
int main(int argc, char **argv){
    int a = 7, b = 3;
    int* x, * y;
    x = rectangleArea2(&a, b);
    y = x;
    free(y);
    *x += 10;
    cout << x << endl;
    cout << *x << endl;
    return 0;
}

```

4.2 นักศึกษาคิดว่าคำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด

5