ใบงานที่ 1

เรื่อง สแตก (Stack)

เสนอ

อาจารย์ ปิยพล ยืนยงสถาวร

จัดทำโดย

นายกฤษฎา วิริยา

65543206041-7

ใบงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี

หลักสูตรวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ประจำภาคที่ 1 ปีการศึกษา 2566

คำสั่ง/คำชี้แจง

- แสดงโค้ดปรแกรมเป็นส่วนๆพร้อมทั้งอธิบาย
- แสดงผลการรันโปรแกรม พร้อมอธิบายการทำงาน
- สรุปผลการทดลอง

ลำดับดับขั้นการทดลอง

```c
#include <stdio.h>    //use printf()
#include <conio.h>    //use getch()
#define MaxStack 6    // Set Max Stack
int stack[MaxStack]; // Declare Max Stack 0..5
int x;               // Temperature variable
int SP = 0;          // Initial SP=0
char status = 'N';   // Initial Status = NORMAL
char ch;             // KBD Read variable
```

- **#include <stdio.h>:** เป็นส่วนของโค้ดที่ใช้ระบุว่าโปรแกรมต้องการใช้ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับการป้อนออกข้อมูล
- **#include <conio.h>:** เป็นส่วนของโค้ดที่ใช้ระบุว่าโปรแกรมต้องการใช้ฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมอินพุตทางคีย์บอร์ด getch()
- **#define MaxStack 6:** เป็นการกำหนดค่า MaxStack โดยกำหนดค่าให้เป็น 6 ซึ่งแทนจำนวนสูงสุดของข้อมูลที่ Stack สามารถเก็บได้
- **int stack[MaxStack]:** เป็นการประกาศตัวแปร array ชื่อ stack ที่มีขนาดเท่ากับ MaxStack ซึ่งใช้เก็บข้อมูลใน Stack
- **int x:** เป็นการประกาศตัวแปรชื่อ x ที่ใช้เก็บค่าชั่วคราว
- **int SP = 0:** เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นของตัวแปร SP (Stack Pointer) ให้เท่ากับ 0
- **char status = 'N':** เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นของตัวแปร status ให้เป็น 'N' ซึ่งเป็นสถานะ NORMAL
- **char ch:** เป็นการประกาศตัวแปรชื่อ ch ที่ใช้เก็บค่าอินพุตที่รับมาจากคีย์บอร์ด

```
16 void push(int x) {   // PUSH Function
17   if (SP == MaxStack - 1) { // Check Stack FULL?
18     printf("!!!OVER FLOW!!!...\n");
19     status = 'O'; // set status = OVER FLOW
20   } else {
21     SP = SP + 1;   // Increase SP
22     stack[SP] = x; // Put data into Stack
23   }
24 }
```

push(int x): เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการเพิ่มข้อมูลลงใน Stack (PUSH) โดยมีขั้นตอนดังนี้:

- ตรวจสอบว่า Stack เต็มหรือไม่ ถ้าเต็มจะแสดงข้อความ "!!!OVER FLOW!!!..." และกำหนดค่า status เป็น 'O' หมายถึงสถานะ OVER FLOW
- ถ้า Stack ยังไม่เต็ม จะเพิ่มค่า SP (Stack Pointer) ไป 1 หน่วยเพื่อชี้ไปยังตำแหน่งว่างใน Stack นำข้อมูล x ที่ต้องการ PUSH ไปเก็บใน Stack ที่ตำแหน่งที่ SP ชี้ไป

```
26 int pop() { // POP Function
27   int x;
28   if (SP != 0) { // Check Stack NOT EMPTY?
29     x = stack[SP]; // Get data from Stack
30     stack[SP] = 0; // Clear
31     SP--;          // Decrease SP
32     return (x);    // Return data
33   } else {
34     printf("\n!!!UNDER FLOW!!!...\n");
35     status = 'U'; // set STATUS = "UNDER FLOW"
36   }
37   return -1;    // Return data
38 }
```

pop(): เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการนำข้อมูลออกจาก Stack (POP) โดยมีขั้นตอนดังนี้:

- ตรวจสอบว่า Stack ไม่ว่างหรือไม่ ถ้าว่างจะแสดงข้อความ "!!!UNDER FLOW!!!..." และกำหนดค่า status เป็น 'U' หมายถึงสถานะ UNDER FLOW
- ถ้า Stack ไม่ว่าง จะนำข้อมูลที่อยู่ในตำแหน่ง SP ของ Stack ออกมาเก็บในตัวแปร x
- เคลียร์ค่าในตำแหน่ง SP ของ Stack
- ลดค่า SP ลง 1 หน่วยเพื่อชี้ไปยังตำแหน่งล่างสุดของข้อมูลใน Stack
- ส่งค่า x กลับเป็นผลลัพธ์ของการ POP ข้อมูล

```c
void ShowAllStack() { // Display Function37
  int i;                              // Counter variable
  printf(" N : %d\n ", MaxStack - 1); // Display N
  printf("Status : %c\n ", status);   // Display STATUS2
  printf("SP : %d\n", SP);            // Display SP
  for (i = 1; i < MaxStack; i++) {
    printf("%d:%d ", i, stack[i]); // Display all of data in Stack
  }
  printf("\n-------------------------------------------------------------\n");
}
```

ShowAllStack(): เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแสดงข้อมูลทั้งหมดที่อยู่ใน Stack โดยมีขั้นตอนดังนี้:

- แสดงค่า N ซึ่งเป็นขนาดของ Stack ตามการกำหนดค่า MaxStack
- แสดงค่า status ซึ่งเป็นสถานะปัจจุบันของ Stack
- แสดงค่า SP ซึ่งเป็นตำแหน่งของ Stack Pointer
- วนลูปแสดงข้อมูลที่อยู่ใน Stack ทั้งหมด โดยเริ่มจากตำแหน่งที่ 1 ถึงตำแหน่ง MaxStack-1

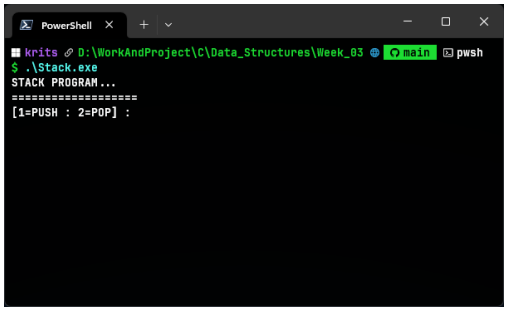
```c
int main() {
  printf("STACK PROGRAM...\n");
  printf("==================\n");
  while (status == 'N')
  {
    printf("[1=PUSH : 2=POP] : "); // Show MENU
    ch = getch();                  // Wait and read KBD with out ENTER Press
    switch (ch)                    // Check ch
    {
    case '1':
      printf("\nEnter Number : ");
      scanf("%d", &x); // Read data from KBD
      push(x);         // Call PUSH Function
      ShowAllStack();  // Display all data in Stack
      break;
    case '2':
      x = pop();                  // POP data
      printf("\nData : %d\n", x); // Display it
      ShowAllStack();             // Display all data in Stack
      break;
    }           // End SWITCH CASE
  }             // End WHILE Loop
  printf("\n"); // line feed
  return (0);
} // End MAIN Fn.
```

main(): เป็นฟังก์ชันหลักที่เรียกใช้ฟังก์ชันและโค้ดส่วนอื่น ๆ เพื่อเริ่มต้นการทำงานของโปรแกรม

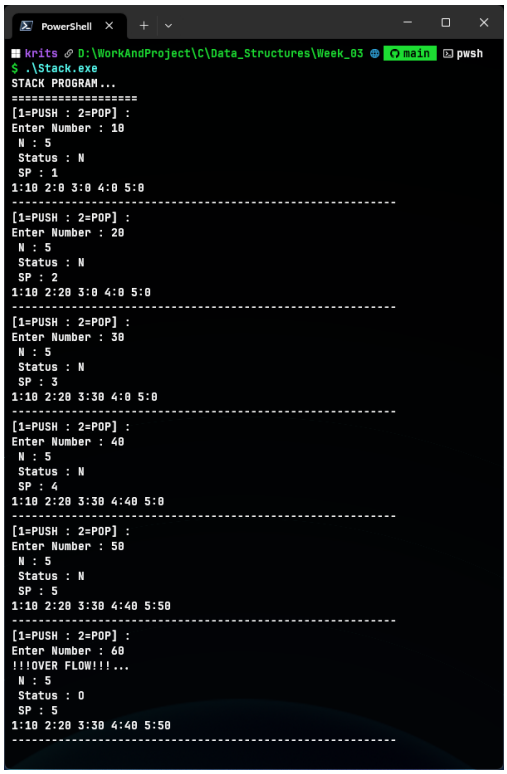
- แสดงข้อความเริ่มต้น "STACK PROGRAM..."
- เริ่มลูป while ทำงานตราบเท่าที่สถานะ (status) เป็น 'N' (NORMAL)
- แสดงเมนูให้ผู้ใช้เลือก 1=PUSH หรือ 2=POP และรอรับอินพุตจากคีย์บอร์ด (KBD)
- ตรวจสอบค่าที่รับเข้ามา (ch) และดำเนินการตามเงื่อนไข:

- ถ้าผู้ใช้เลือก 1 (PUSH) จะแสดงข้อความ "Enter Number : " เพื่อรับข้อมูลจากคีย์บอร์ด (x) และเรียกใช้ฟังก์ชัน push(x) เพื่อ PUSH ข้อมูลลงใน Stack และแสดงข้อมูลทั้งหมดใน Stack โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน ShowAllStack()
- ถ้าผู้ใช้เลือก 2 (POP) จะเรียกใช้ฟังก์ชัน pop() เพื่อ POP ข้อมูลจาก Stack และแสดงข้อมูลที่ POP ออกมา และแสดงข้อมูลทั้งหมดใน Stack โดยเรียกใช้ฟังก์ชัน ShowAllStack()

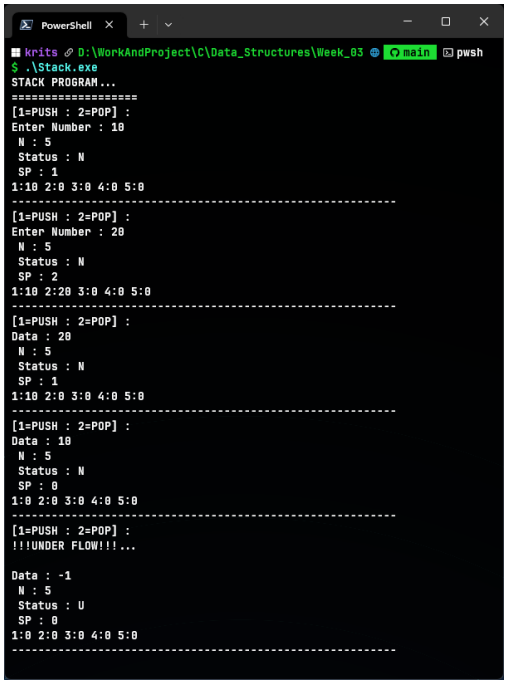
Run Program



เริ่มโปรแกรมจะมีแสดงข้อความและจะมีการให้ Input ค่า Menu ลงไป โดย 1 คือเพิ่มข้อมูล 2 คือลบข้อมูล



PUSH เพิ่มข้อมูล จะเพิ่มข้อมูลเก็บไว้ ถ้าข้อมูลเต็มแล้วจะแสดง !!!OVER FLOW!!!... และ Status เป็น O



POP ลบข้อมูล จะลบข้อมูลที่รับมาล่าสุดก่อน ถ้าข้อมูลที่ลบไม่มีแล้วจะแสดง !!!UNDER FLOW!!!... และ Status เป็น U

สรุปผลการทดลอง

Stack หรือชุดข้อมูลแบบ First-In-Last-Out (FILO) โดยมีความสามารถในการ PUSH (เพิ่มข้อมูลลงใน Stack) และ POP (นำข้อมูลออกจาก Stack) โดยผู้ใช้สามารถทำการ PUSH หรือ POP ข้อมูลได้ตามต้องการ โดยโปรแกรมจะแสดงสถานะและข้อมูลที่อยู่ใน Stack หลังจากทำการ PUSH หรือ POP ข้อมูลแต่ละครั้ง