



Lab 07

2023학년도 2학기 프로그래밍개론

01, 02, 03분반

숙명여자대학교 소프트웨어학부

데이터 지능 연구실

TA 유사라

4ra@sookmyung.ac.kr

- 과제 0: 계산기 예제 프로그램
- 과제 1: 실습 계산기 예제 프로그램을 확장시켜 **역승 연산(^)**이 가능한 계산기 프로그램을 만들어보자

- 의사 코드

```
While (next operator or operand is not EOF indicator)
1  if (number)      (1) get operator
    push  (2)
2  else if (operator)
    pop operands  (3)
    do operation
    push results
3  else if (newline)
    pop and print top of stack
4  else
    error
```

reverse Polish notation (postfix notation; 후위 표기법)

- 일반 수식은 연산자가 피연산자들 사이에 오는 infix notation (중위 표기법)을 사용

예: $(1 - 2) * (4 + 5 * 6)$

- reverse Polish notation에서는 연산자가 피연산자 쌍 뒤에 옴
(장점 : 괄호 사용을 피할 수 있으며, 연산자 우선 순위를 고려할 필요가 없어짐)

예: $1\ 2\ -\ 4\ 5\ 6\ *\ +\ * : (1\ 2\ -)\ (4\ (5\ 6\ *)\ +)\ *$

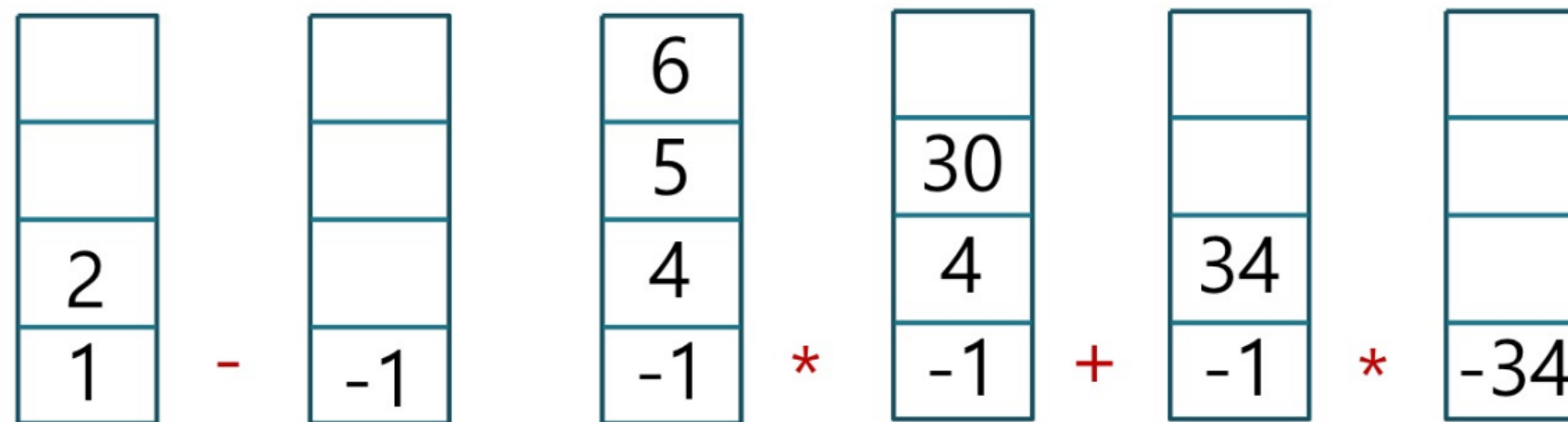
- 중위 표현식: $4 * (3 + 6) - (2 + 5) * (7 - 4) * (30 / 5 + 1)$

후위 표현식: $4\ 3\ 6\ +\ *\ 2\ 5\ +\ 7\ 4\ -\ *\ 30\ 5\ /\ 1\ +\ *\ -$

reverse Polish notation (postfix notation; 후위 표기법)

- 스택(stack) : 접시 더미와 같이 위쪽에서만 새로운 항목을 추가(push) 또는 제거(pop) 구조
- 숫자가 나타나면 차례대로 push, 연산자가 나타나면 두 개의 숫자를 pop, 결과를 push

$(1 - 2) * (4 + 5 * 6) \rightarrow 1\ 2\ -\ 4\ 5\ 6\ *\ +\ *$



- 의사 코드

```
While (next operator or operand is not EOF indicator)
  if (number)
    push
  else if (operator)
    pop operands
    do operation
    push results
  else if (newline)
    pop and print top of stack
  else
    error
```

헤더 파일 (header file)

- 여러 파일에 공통적으로 필요한 선언이나 함수 프로토타입 등을 모아둔 파일
#include에 의해 다른 파일에 포함될 수 있다.
- 파일 확장자로 .h를 사용한다.

main.c

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include "calc.h"
#define MAXOP 100

main(){...}
```

getop.c

```
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
#include "calc.h"

int getop(char s[]){...}
```

stack.c

```
#include <stdio.h>
#define MAXVAL 100

int sp=0;
double val[MAXVAL];
void push(double f){...}
double pop(void){...}
```

calc.h

```
#define NUMBER '0'

void push(double);
double pop(void);
int getop(char[]);
```

- main.c

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define MAXOP 100
#define NUMBER '0'
main()
{
    int type;
    double op2;
    char s[MAXOP];
    while ((type = getop(s)) != EOF) {
        switch (type) {
            case NUMBER:
                push(atof(s));
                break;
            case '+':
                push(pop() + pop());
                break;
            case '*':
                push(pop() * pop());
                break;
```

```
            case '-':
                op2 = pop();
                push(pop() - op2);
                break;
            case '/':
                op2 = pop();
                if (op2 != 0.0)
                    push(pop() / op2);
                else
                    printf("error: zero divisor\n");
                break;
            case '\n':
                printf("\t%.8g\n", pop());
                break;
            default:
                printf("error: unknown command %s\n", s);
                break;
        }
    }
    return 0;
}
```


- getop.c

```
#include <stdio.h>
#include <ctype.h>
#include "calc.h"
int getop(char s[])
{
    int i, c;
    while ((s[0] = c = getchar()) == ' ' || c == '\t')
        ;
    s[1] = '\0';
    if (!isdigit(c) && c != '.')
        return c; /* not a number */
    i = 0;
    if (isdigit(c))
        while (isdigit(s[++i] = c = getchar()))
            ;
    if (c == '.')
        while (isdigit(s[++i] = c = getchar()))
            ;
    s[i] = '\0';
    if (c != EOF)
        ungetc(c, stdin);
    return NUMBER;
}
```

- stack.c

```
#include <stdio.h>
#define MAXVAL 100
int sp = 0;
double val[MAXVAL];
void push(double f)
{
    if (sp < MAXVAL)
        val[sp++] = f;
    else
        printf("error: stack full, can't push %g\n", f);
}
double pop(void)
{
    if (sp > 0)
        return val[--sp];
    else {
        printf("error: stack empty\n");
        return 0.0;
    }
}
```

- calc.h

```
#define NUMBER '0'
```

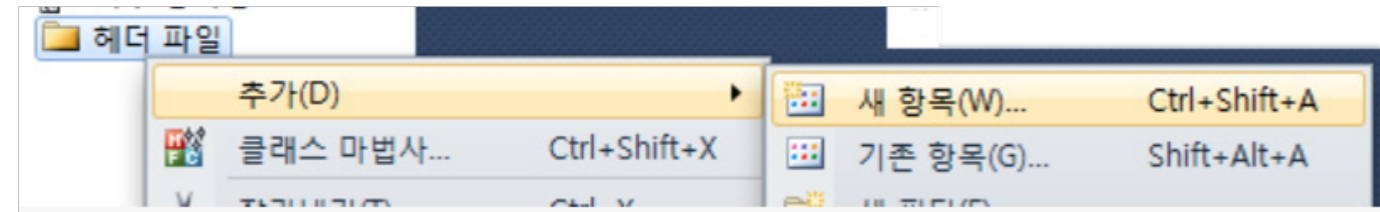
```
void push(double);
```

```
double pop(void);
```

```
int getop(char[]);
```

- 헤더파일 생성

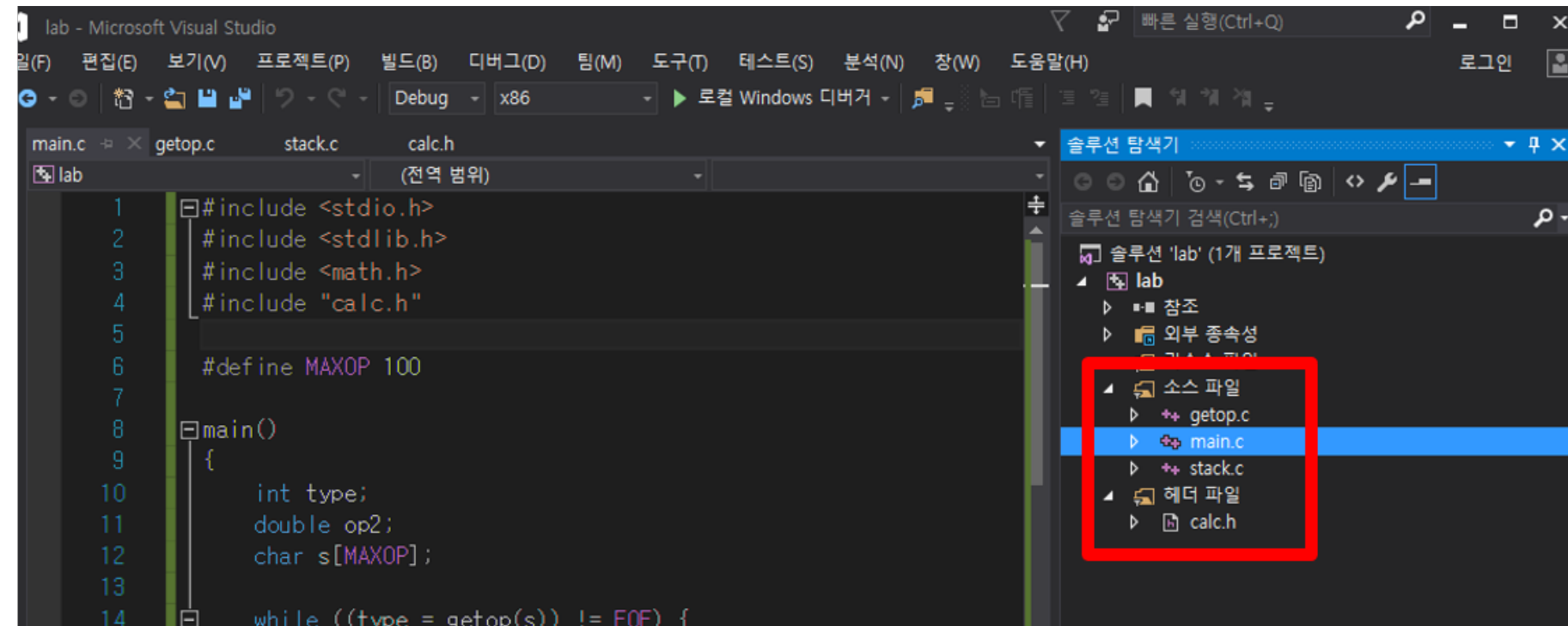
헤더파일 > 추가 > 새 항목 추가> Visual C++ - 헤더파일(.h) 선택 후 이름 설정



- 실행화면

소스파일 - getop.c, main.c, stack.c

헤더파일 - calc.h



- 역승 연산자를 처리할 수 있도록 계산기 예제 프로그램을 수정하라. 단, $a n ^$ 은 an 을 나타낸다.
- 실행결과 예시)
 - 12.25 1.1 5 3 - ^ + 결과) 13.46
 - 12 7 2 ^ + 5 - 결과) 56
 - 12.25 1.1 5 3 - ^ + 결과) 13.46
 - 2.4 3 *15 9 - 2 ^ / 결과) 0.2
- 과제0의 소스 파일 중 calc.h, stack.c, getop.c 등은 변경하지 않아야 한다.
- main.c에서도 원래 있는 코드는 일체 변경하거나 지우지 말고 단지 새로이 필요한 코드를 추가하기만 한다.
- 역승을 계산하기 위해서는 C 표준 함수 `pow()`를 사용한다.
- 역승은 operator의 순서가 중요.

• Main.c

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define MAXOP 100
#define NUMBER '0'
main()
{
    int type;
    double op2;
    char s[MAXOP];
    while ((type = getop(s)) != EOF) {
        switch (type) {
            case NUMBER:
                push(atof(s));
                break;
            case '+':
                push(pop() + pop());
                break;
            case '*':
                push(pop() * pop());
                break;
```

```
            case '-':
                op2 = pop();
                push(pop() - op2);
                break;
            case '/':
                op2 = pop();
                if (op2 != 0.0)
                    push(pop() / op2);
                else
                    printf("error: zero divisor\n");
                break;
            case '^':
                /* 역승연산자 계산 코드 구현 */
            case '\n':
                printf("\t%.8g\n", pop());
                break;
            default:
                printf("error: unknown command %s\n", s);
                break;
        }
    }
    return 0;
}
```

- 과제 제출 기한
 - 01, 02분반 : 11월 07일 (화) PM 11:59 까지
 - 03분반 : 11월 08일 (수) PM 11:59 까지
- 제출 장소
 - 스노우보드 과제 제출 페이지에 업로드
- 추가 제출 받지 않음

- 소스파일(.c)과 과제보고서(.docx)가 담긴 압축파일(.zip) 제출
 - 압축 파일 이름: Lab07_학번_이름.zip
 - 'Lab07_학번_이름'으로 된 c파일(main.c 파일명 변경) + 'Lab07_학번_이름'으로 된 .docx파일
 - 소스 파일 이름
 - PPT에 제시
 - 과제보고서(.docx) 양식
 - 스노우보드에서 다운로드
1. 실행 결과 화면 캡처한 이미지 첨부
 2. 소스 코드
 3. 소스 코드에 대한 설명 (간략하게 3-4줄)

- 조교 메일로 질문 보내기
 - 4ra@sookmyung.ac.kr

- 질문시 주의사항

"• 메일에 반드시 과목, 분반, 전공, 이름, 학번 명시

제목 : [프로그래밍개론 001분반] 2331297 유사라 Lab01 질문 드립니다.

- 몇 번 과제에서 어떤 부분이 막혔는지, 어떤 부분이 문제인지 코드와 함께 설명 첨부
(그냥 코드만 보내면 어디가 문제인지 알 수 없어요)
- 답장이 늦을수도 있으니 이 점 고려하여 미리 질문 (특히 과제 제출 마지막날 유의!)
- 질문 내용을 구체적으로 명확하게 적어 주시기 바랍니다.
- 오류 메시지를 첨부하고 싶을 경우, 오류 캡처 화면 + 전체 코드 c 파일을 첨부하여 보내주세요. (코드 캡처 사진 X)
- 그 외 출석 등 다른 질문들도 메일로 "