

Object-Oriented Programming

Lab #03

Department: 응용물리학과

Student ID: 2017103038

Name: 권인회

(pp. 78-83)

Exercises 5, 6, 7, 8(explain why the results are printed), 9, 10, 11, 12, 14, 22, 24, 25

5. Sort the following binary operators in order of high to low precedence: +, -, *, /, %, =.

: (*, /, %)동일, (+, -)동일, =

6. Write a C++ program that receives two integer values from the user. The program then should print the sum (addition), difference (subtraction), product (multiplication), quotient (division), and remainder after division (modulus). Your program must use only integers. A sample program run would look like (the user enters the 10 and the 2 after the colons, and the program prints the rest):

Can you explain the results it produces for all of these operations?

: < 코드 >

```
#include <iostream>
```

```
int main() {  
    int a, b;  
    std::cout << "Please enter the first number : ";  
    std::cin >> a;  
    std::cout << "Please enter the second number : ";  
    std::cin >> b;  
    std::cout << a << " + " << b << " = " << a + b << std::endl;  
    std::cout << a << " - " << b << " = " << a - b << std::endl;  
    std::cout << a << " * " << b << " = " << a * b << std::endl;  
    std::cout << a << " / " << b << " = " << a / b << std::endl;  
    std::cout << a << " % " << b << " = " << a % b << std::endl;  
}
```

< 실행결과 >

Please enter the first number : 10

Please enter the second number : 2

10 + 2 = 12

10 - 2 = 8

10 * 2 = 20

$10 / 2 = 5$

$10 \% 2 = 0$

C:\Users\Administrator\source\repos\Ex002\Debug\Ex002.exe(프로세스 92108개)이(가)
) 종료되었습니다(코드: 0개).

이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...

< 답 >

설명가능하다. 정수형 변수 두 개를 선언하고 cin을 통해 입력받고 그에 따른 두 변수에 대해 +, -, *, / , % 연산을 시행한 것이다.

7. Write a C++ program that receives two double-precision floating-point values from the user. The program then should print the sum (addition), difference (subtraction), product (multiplication), and quotient (division). Your program should use only integers. A sample program run would look like (the user enters the 10 and the 2.5 after the colons, and the program prints the rest):

Can you explain the results it produces for all these operations? What happens if you attempt to compute the remainder after division (modulus) with double-precision floating-point values?

: < 코드 >

```
#include <iostream>

int main() {
    double a, b;
    std::cout << "Please enter the first number : ";
    std::cin >> a;
    std::cout << "Please enter the second number : ";
    std::cin >> b;
    std::cout << a << " + " << b << " = " << a + b << std::endl;
    std::cout << a << " - " << b << " = " << a - b << std::endl;
    std::cout << a << " * " << b << " = " << a * b << std::endl;
    std::cout << a << " / " << b << " = " << a / b << std::endl;
    // std::cout << a << " % " << b << " = " << a % b << std::endl;
}
```

< 실행결과 >

Please enter the first number : 10

Please enter the second number : 2.5

10 + 2.5 = 12.5

10 - 2.5 = 7.5

10 * 2.5 = 25

10 / 2.5 = 4

C:\Users\Administrator\source\repos\Ex002\Debug\Ex002.exe(프로세스 100228개)이(가) 종료되었습니다(코드: 0개).

이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...

< 답 >

설명가능하다. Double형 두 변수를 선언한 뒤에 cin을 통해 입력 받고 그에 따른 두 변수에 대해 +,-,*,/ 연산을 시행한 것이다. % 연산을 수행하려한다면 네 개의 오류가 발생하며 컴파일 되지 않습니다.

심각도	코드	설명	프로젝트	파일	줄	비표시 오류(Suppression) 상태
오류(활성)	E2140	식에 정수 또는 범위가 지정되지 않은 열거형 형식이 있어야 합니다.	Ex002	C:\Users\Administrator\source\repos\Ex002\Ex002\Ex002.cpp	13	
오류(활성)	E2140	식에 정수 또는 범위가 지정되지 않은 열거형 형식이 있어야 합니다.	Ex002	C:\Users\Administrator\source\repos\Ex002\Ex002\Ex002.cpp	13	

오류	C22 96	'%': 왼쪽 피연산자 형식으로 'double' 을(를) 사용할 수 없습니다.	Ex002	C:\Users\Administrator\source\repos\Ex002\Ex002\Ex002.cpp	1 3	
오류	C22 97	'%': 오른쪽 피연산자 형식으로 'double' 을(를) 사용할 수 없습니다.	Ex002	C:\Users\Administrator\source\repos\Ex002\Ex002\Ex002.cpp	1 3	

8. Given the following declaration: `int x = 2;` Indicate what each of the following C++ statements would print.

(a) `std::cout << "x"<< 'Wn';`

: x (출력하는 대상이 변수 x가 아니라 문자열로 선언된 x기 때문에 x가 그대로 출력된다.)

(b) `std::cout << 'x'<< 'Wn';`

: x (출력하는 대상이 변수 x가 아니라 문자형으로 선언된 x기 때문에 x가 그대로 출력된다.)

(c) `std::cout << x << 'Wn';`

: 2 (출력하는 대상이 변수 x이기 때문에 변수 x에 들어있는 값인 2가 출력된다.)

(d) `std::cout << "x + 1"<< 'Wn';`

: x + 1 (출력하는 대상이 변수 x에 1을 더한 값이 아니라 x + 1 이라는 문자열, 즉 문장이기 때문에 따옴표 안에 있는 내용이 그대로 출력된다.)

(e) `std::cout << 'x'+ 1 << 'Wn';`

: 121 (출력하는 대상이 문자형으로 선언된 x와 정수 1의 + 연산 값이므로 문자형인 x의 아스키 코드인 120과 10이 + 연산을 거쳐서 121이라는 출력값이 나온다.)

(f) `std::cout << x + 1 << 'Wn';`

: 3 (정수형인 x와 정수형인 1의 + 연산값이기 때문에 3이 나온다.)

9. Sort the following types in order from narrowest to widest: int, double, float, long, char.

: **char** (-128 ~ 127) (3digits)

< **float** (3.4E-38(-3.4*10³⁸) ~ 3.4E+38(3.4*10³⁸) (7digits))

< **int = long** (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647) (10digits)

< **double** (1.79E-308(-1.79*10³⁰⁸) ~ 1.79E+308(1.79*10³⁰⁸) (15digits))

10. Given the following declarations: int i1 = 2, i2 = 5, i3 = -3; double d1 = 2.0, d2 = 5.0, d3 = -0.5;
Evaluate each of the following C++ expressions.

(a) **i1 + i2 : 7**

(b) **i1 / i2 : 0**

(c) **i2 / i1 : 2**

(d) **i1 * i3 : -6**

(e) **d1 + d2 : 7**

(f) **d1 / d2 : 0.4**

(g) **d2 / d1 : 2.5**

(h) **d3 * d1 : -1**

(i) **d1 + i2 : 7**

(j) **i1 / d2 : 0.4**

(k) **d2 / i1 : 2.5**

(l) **i2 / d1 : 2.5**

(m) **i1/i2*d1 : 0**

(n) **d1*i1/i2 : 0.8**

(o) **d1/d2*i1 : 0.8**

(p) **i1*d1/d2 : 0.8**

(q) **i2/i1*d1 : 4**

(r) **d1*i2/i1 : 5**

(s) **d2/d1*i1 : 5**

(t) $i1*d2/d1$: 5

11. 11. What is printed by the following statement: `std::cout << /* 5 */ 3 << '\n';`

: 30이 출력된다. 왜냐하면 5는 주석처리되어있기 때문이다.

12. Given the following declarations: `int i1 = 2, i2 = 5, i3 = -3; double d1 = 2.0, d2 = 5.0, d3 = -0.5;`

Evaluate each of the following C++ expressions.

(a) $i1 + (i2 * i3)$: -13

(b) $i1 * (i2 + i3)$: 4

(c) $i1 / (i2 + i3)$: 1

(d) $i1 / i2 + i3$: -3

(e) $3 + 4 + 5 / 3$: 8

(f) $(3 + 4 + 5) / 3$: 4

(g) $d1 + (d2 * d3)$: -0.5

(h) $d1 + d2 * d3$: -0.5

(i) $d1 / d2 - d3$: 0.9

(j) $d1 / (d2 - d3)$: 0.363636

(k) $d1 + d2 + d3 / 3$: 6.83333

(l) $(d1 + d2 + d3) / 3$: 2.16667

(m) $d1 + d2 + (d3 / 3)$: 6.83333

(n) $3 * (d1 + d2) * (d1 - d3)$: 52.5

14. . Can block comments be nested?

: 네, 중첩이 가능합니다. Ex) `//////// comments`

22. Write the shortest way to express each of the following statements.

(a) $x = x + 1;$

$: x += 1;$

(b) $x = x / 2;$

$: x /= 2;$

(c) $x = x - 1;$

$: x -= 1;$

(d) $x = x + y;$

$: x += y;$

(e) $x = x - (y + 7);$

$: x -= (y + 7);$

(f) $x = 2*x;$

$: x *= 2;$

(g) $\text{number_of_closed_cases} = \text{number_of_closed_cases} + 2*\text{ncc};$

$: \text{number_of_closed_cases} += 2*\text{ncc};$

24. Consider the following program that attempts to compute the circumference of a circle given the radius entered by the user. Given a circle's radius, r , the circle's circumference, C is given by the formula:

$$C = 2\pi r$$

```
#include <iostream>

int main() {

    double C, r;

    const double PI = 3.14159;

    // Formula for the area of a circle given its radius

    C = 2*PI*r;
```

```
// Get the radius from the user

cout >> "Please enter the circle's radius: ";

cin << r;

// Print the circumference

std::cout << "Circumference is " << C << '\n'; }
```

(a) The compiler issues a warning. What is the warning?

우선, 본 문제에서는 `using namespace std;`가 기재되지 않았기 때문에 9,10번째 줄에 있는 `cout`, `cin`에 `std::`를 반드시 붙여줘야합니다. 또한 `cout`에는 `<<` 연산자가, `cin`에는 `>>` 연산자가 뒤이어 와야하는데 문제에 오류가 있었습니다.

“초기화되지 않은 메모리 ‘r’을 사용하고 있습니다.” 라는 warning이 출력됩니다.

(b) The program does not produce the intended result. Why?

`double`형의 변수 `r`을 선언을 맨 앞에 하였으나 초기화는 하지 않았습니다. 따라서 이후에 초기화를 하거나, `cin`을 통해 변수 `r`의 값을 할당해주어야하는데 그 과정이 있기 이전에 `C = 2 * PI * r;`이라는 연산을 시행하려고 하기 때문에 경고와 동시에 결과값이 나오지 않습니다. 아직 변수 `r`이 비어있는 상태에서 연산을 시행했기 때문에 의도된 결과값이 나오지 않습니다.

(c) How can it be repaired so that it not only eliminates the warning but also removes the logic error?

7번째 줄에 있는 `C = 2 * PI * r;` 코드를 11번째 줄로 옮기면 해결됩니다. 아래는 수정된 최종 코드입니다.

```
#include <iostream>

int main() {
    double C, r;
    const double PI = 3.14159;
    // Formula for the area of a circle given its radius
    // Get the radius from the user
    std::cout << "Please enter the circle's radius: ";
    std::cin >> r;
    // Print the circumference
    C = 2 * PI * r;
    std::cout << "Circumference is " << C << '\n';
}
```

25. In mathematics, the midpoint between the two points (x1, y1) and (x2, y2) is computed by the formula (...). Write a C++ program that receives two mathematical points from the user and

computes and prints their midpoint.

```
: #include <iostream>

int main() {
    double x1, y1, x2, y2;
    char left_paren1, comma1, right_paren1, left_paren2, comma2, right_paren2;
    std::cout << "Please enter the first point: ";
    std::cin >> left_paren1 >> x1 >> comma1 >> y1 >> right_paren1;
    std::cout << "Please enter the second point: ";
    std::cin >> left_paren2 >> x2 >> comma2 >> y2 >> right_paren2;
    double x = (x1 + x2) / 2;
    double y = (y1 + y2) / 2;
    std::cout << "The midpoint of (" << x1 << ", " << y1 << ") and (" << x2 << ", " << y2 <<
") is (" << x << ", " << y << ")";
}
```

Additional exercises

A. If originally $x = 4$ and $y = 5$, what are the values of x and y after the evaluation of each of the following expressions? :

1. $x++ + y$

: 9 (후위 연산자는 다음 식부터 적용되기에 $4 + 5$ 가 연산됨)

2. $x++ + --y$

: 8 (전위 연산자는 이번 식부터 바로 적용되기에 $4 + 4$ 가 연산됨)

3. $++x - y--$

: 10 (위와 같은 이유로 $5 + 5$ 가 연산됨)

B. If $x = 2945$, what is the value of each of the following expressions?

1. $x\%10$

: 5 (2945를 10으로 나눈 나머지는 5이다.)

2. $x/10\%10$

: 4 (2945를 10으로 나눈 몫의 정수값 294을 10으로 나눈 나머지는 4이다.)

3. $x/100\%10$

: 9 (2945를 100으로 나눈 몫의 정수값 29를 10으로 나눈 나머지는 9이다.)

C. Write a program that extracts and prints the right-most digit of the integral portion of a `float`.

: < 코드 >

```
#include <iostream>
```

```
int main() {
    float x = 1.2345678;
    std::cout << int(x/0.000001)%10;
}
```

< 실행결과 >

7

C:\Users\Administrator\source\repos\WEx002\Debug\WEx002.exe(프로세스 116740개)이(

가) 종료되었습니다(코드: 0개).

이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...

float에는 총 7자릿수가 저장될 수 있으므로 어떤 값을 입력 받아도 7 digits만 저장이 되기 때문에 위 프로그램을 실행하면 맨 오른쪽 수의 값을 출력한다.

D. Write a program that calculates and prints the area and perimeter of a rectangle from a user-supplied (cin) length and width.

: < 코드 >

```
#include <iostream>

int main() {
    double a, b, area, perimeter;
    std::cout << "Please enter the width : ";
    std::cin >> a;
    std::cout << "Please enter the length : ";
    std::cin >> b;
    area = a * b;
    perimeter = 2 * a + 2 * b;
    std::cout << "area : " << area << ", perimeter : " << perimeter;
}
```

< 실행결과 >

Please enter the width : 0.9

Please enter the length : 1

area : 0.9, perimeter : 3.8

C:\Users\Administrator\source\repos\WEx002\Debug\WEx002.exe(프로세스 116376개)이(

가) 종료되었습니다(코드: 0개).

이 창을 닫으려면 아무 키나 누르세요...