연산자

01. 연산자의 종류

- 기능에 따라 대입, 산술, 관계, 논리, 증감, 조건, 비트, 시프트 연산자로 나눌수 있다.
- 항의 갯수에 따라 항 1개로 연산을 하는 단항(unary) 연산자와 항 2개로 연산을 하는 이항(binary) 연산자, 항 3개로 연산을하는 삼항(ternary) 연산자로 나눈다.

02. 연산자와 피연산자



■ 연산자는 +, 피연산자는 연산자의 대상이되는 리터럴값이나 변수이다

```
> int num = 1000;
> int number = num + 1234;
> number
2234
```

03. 산술 연산자

- 산술 연산자는 정수 형식과 실수 형식의 산술 연산에 사용된다.
- 나누기 연산은 0으로 나누면 에러가 발생한다.

산술 연산자	의미	예	설명
+	더하기	A + B	A와 B를 더한 결과를 반환합니다.
-	빼기	A - B	A에서 B를 뺀 결과를 반환합니다.
*	곱하기	A * B	A와 B를 곱한 결과를 반환합니다.
/	나누기	A / B	A를 B로 나눈 결과를 반환합니다.
8	나머지	A % B	A를 B로 나눈 후 몫이 아닌 정수형 나머지 값을 반환합니다.

03. 산술 연산자

```
double n1 = 100;
   double n2 = 3;
   Console.WriteLine("\t \{0\} + \{1\} = \{2\}", n1, n2, (n1 + n2));
   Console.WriteLine("\t \{0\} - \{1\} = \{2\}", n1, n2, (n1 - n2));
   Console.WriteLine("\t \{0\} * \{1\} = \{2\}", \{n\}, \{n\}
Console.WriteLine("\t \{0\} / \{1\} = \{2:F2\}", n1, n2, (n1 / n2));
Console.WriteLine("\t \{0\} % \{1\} = \{2\}", n1, n2, (n1 % n2));
                      100 + 3 = 103
                      100 - 3 = 97
                      100 * 3 = 300
                      100 / 3 = 33.33
                      100 \% 3 = 1
```

2개의 숫자 값을 입력 받아 산술 연산자를 이용하여
 아래와 같은 결과 화면이 출력되도록 프로그래밍 하여라
 (단 숫자 데이타 형식은 실수로 하며 소수 2번째 자리까지만 표시한다)

입력화면

첫번째 숫자 입력: 95.2

두번째 숫자 입력: 3.5

출력화면

95.2 + 3.5 = 98.70

95.2 - 3.5 = 91.70

95.2 * 3.5 = 333.20

95.2 / 3.5 = 27.20

95.2 % 3.5 = 0.70

04. 문자열 연결 연산자

- + 연산자를 이용하여 문자열과 문자열을 그룹화시킨다.
- 숫자 문자열과 문자열은 문자열, 논리형 문자열과 문자열은 문자열로 묶어서 출력된다.

예	출력 결과
"Hello" + "World"	"HelloWorld"
"Hi" + " " + "everyone"	"Hi everyone"
"123" + "456"	"123456"
"123" + 456	"123456": 혼동하는 경우가 발생
123 + 456	579: 산술 연산(+)

04. 문자열 연결 연산자

```
string t1 = "Hello C#";
string t2 = "**** Hello C";
Console.Write(t1);
Console.Write(t2);
Console.WriteLine();

Console.WriteLine(t1 + t2);
Console.WriteLine($"{t1}{t2}");
Console.WriteLine($"{t1}{t2}");
Console.WriteLine("{0}{1}", t1, t2);
```

04. 문자열 연결 연산자

```
string x1 = "12";
int x2 = 100;
double x3 = 3.14;
bool x4 = true;
Console.WriteLine(\{x1\} + \{x2\} = \{x1 + x2\}");
Console.WriteLine($"{x1} + {x3} = {x1 + x3}");
Console.WriteLine(\{x1\} + \{x4\} = \{x1 + x4\}");
                 12 + 100 = 12100
                 12 + 3.14 = 123.14
                 12 + True = 12True
```

05. 할당 연산자

■ 대입 연산자라고도 하면 변수에 데이터값을 대입하는데 사용한다.

할당 연산자	예	설명
=	A = B	A에 B 값을 대입합니다.
+=	A += B	A에 B를 더한 후 그 값을 다시 A에 대입합니다.
-=	A -= B	A에서 B를 뺀 후 그 값을 다시 A에 대입합니다.
*=	A *= B	A에 B를 곱한 후 그 값을 다시 A에 대입합니다.
/=	A /= B	A에서 B를 나눈 후 몫을 다시 A에 대입합니다.
%=	A %= B	A에서 B를 나눈 후 나머지 값을 다시 A에 대입합니다.

05. 할당 연산자

```
int xx = 0;
Console.WriteLine($"1단계 xx = {xx}");
xx += 10; // xx = xx+10
Console.WriteLine($"2단계 xx = {xx}");
xx -= 5; // xx = xx-5
Console.WriteLine($"3단계 xx = {xx}");
xx *= 3; // xx = xx*3
Console.WriteLine($"4단계 xx = {xx}");
xx /= 5; // xx = xx/5
Console.WriteLine($"5단계 xx = {xx}");
xx \% = 2; // xx = xx\%2
Console.WriteLine($"6단계 xx = {xx}");
```

```
1단계 xx = 0
2단계 xx = 10
3단계 xx = 5
4단계 xx = 15
5단계 xx = 3
6단계 xx = 1
```

■ 교환 동전 프로그램으로 교환할 돈을 입력받아 오백원, 백원, 오십원, 십원 짜리와 나머지 잔돈으로 출력하도록 하여라. (연산자 활용)

교환할 돈은 얼마인가요... 7777

출력화면

오백원 짜리 => 15개 백원 짜리 => 2개 오십원 짜리 => 1개 십원 짜리 => 2개 바꾸지 못한 잔돈 => 7원

06. 증감 연산자

- 변수 값을 1 증가시키거나 1 감소시키는 연산자로 ++(증가), --(감소) 라고 한다.
- 증감 연산자가 변수 앞에 위치하느냐, 뒤에 위치하느냐에 따라 연산 처리 우선순위가 결정된다.

구분	설명	예
전위(prefix) 증감 연산자	정수형 변수 앞에 연산자가 위치하여 변수 값을 미리 증감한 후 나머지 연산을 수행합니다.	++a; b;
후위(postfix) 증감 연산자	정수형 변수 뒤에 연산자가 위치하여 연산식(대입)을 먼저 실행한 후 나중에 변수 값을 증감합니다.	a++; b;

$$a = a + 1; = a += 1; = ++a;$$

06. 증감 연산자

```
int n = 10;

Console.WriteLine($"\t 1단계 : n = {n}"); //10

Console.WriteLine($"\t 2단계 : n = {n++}"); //10

Console.WriteLine($"\t 3단계 : n = {n}"); //11

Console.WriteLine($"\t 4단계 : n = {++n}"); //12

Console.WriteLine($"\t 5단계 : n = {n--}"); //12

Console.WriteLine($"\t 6단계 : n = {n}"); //11

Console.WriteLine($"\t 7단계 : n = {--n}"); //10
```

07. 관계형 연산자

■ 동등. 대소비교. 불동등에 따라 논리 데이터 형식인 참(True) 또는 거짓(False)으로 출력된다.

연산자	예	의미	설명
<	A < B	작은지(LessThan)	A가 B보다 작으면 True, 그렇지 않으면 False
<=	A <= B	작거나 같은지(LessThanEqual)	A가 B보다 작거나 같으면 True, 그렇지 않으면 False
>	A > B	큰지(GreaterThan)	A가 B보다 크면 True, 그렇지 않으면 False
>=	A >= B	크거나 같은지(GreaterThanEqual)	A가 B보다 크거나 같으면 True, 그렇지 않으면 False
==	A == B	같은지(Equal)	A와 B가 같으면 True, 그렇지 않으면 False
!=	A != B	다른지(NotEqual)	A와 B가 같지 않으면 True, 그렇지 않으면(같으면)
			False

07. 관계형 연산자

```
int z1 = 100;

int z2 = 200;

int z3 = 100;

Console.WriteLine($" == 연산자 : {z1 == z2}");

Console.WriteLine($"!= 연산자 : {z1!= z3}");

Console.WriteLine($" >= 연산자 : {z1 >= z2}");

Console.WriteLine($" <= 연산자 : {z1 <= z3}");

Console.WriteLine($" <= 연산자 : {z1 <= z3}");

Console.WriteLine($" < 연산자 : {z1 < z2}");
```

07. 관계형 연산자

```
string name1 = "홍길동";
string name2 = "고길동";
var result = false;
result = (name1 == name2);
Console.WriteLine("name1과 name2의 값이 같은가요? {0}", result);
result = (name1 != name2);
Console.WriteLine("name1과 name2의 값이 틀린것이 맞지요? {0}", result);
```

입력받은 비밀번호가 1234 이면 True 아니면 False 출력하기

비밀번호 입력 => 1234

출력 => True

비밀번호 입력 => 5678!

출력 => False

■ 논리곱(AND), 논리합(OR), 논리부정(NOT)의 조건식에 대한 논리 연산을 수행하며 참(True) 또는 거짓(False)으로 출력된다.

연산자	예	의미	설명
&&	A && B	논리곱 AND 조건	 A항과 B항 모두 참(True)일 때만 참(True), 그렇지 않으면 거짓(False). 즉, 항 2개 중 하나라도 거짓(False)이면 거짓(False) '~이고, 그리고' 의미로 사용 양쪽 모두 참(True)일 때 참
	A B	논리합 OR 조건	 A항과 B항 모두 거짓(False)일 때만 거짓(False), 그렇지 않으면 참(True). 즉, 항 2개 중 하나라도 참(True)이면 참(True) '~이거나, 또는'의미로 사용 양쪽 중 한쪽만 참(True)이라도 참
!	!A	논리부정 NOT 조건	 A항이 참(True)이면 거짓(False)을, A항이 거짓(False)이면 참(True)을 반환 '~가 아닌' 의미로 사용 참(True)과 거짓(False)을 뒤집음

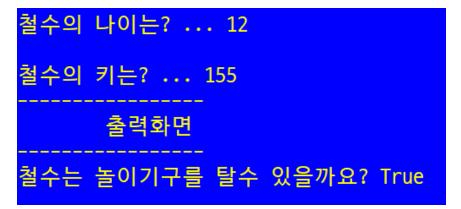
■ A항(식)과 B항(식)의 값에 따른 세 가지 결과의 논리표(진리표(truth table))

А	В	A AND B	A OR B	NOT A
Α	В	A && B	AIIB	!A
True	True	True	True	False
True	False	False	True	False
False	True	False	True	True
False	False	False	False	True

```
Console.WriteLine($" true && true : {true && true}");
Console.WriteLine($" true && false : {true && false}");
Console.WriteLine($" false && true : {false && true}");
Console.WriteLine($" false && false : {false && false}");
Console.WriteLine($" false || true : {false || true}");
Console.WriteLine($" false || false : {false || false}");
Console.WriteLine($" true || true : {true || true}");
Console.WriteLine($" true || false : {true || false}");
Console.WriteLine($" !false : {!false}");
Console.WriteLine($" !true : {!true}");
```

```
string userId = "abcd";
string userPwd = "1234";
bool r:
r = (userId == "abcd") && (userPwd == "1234");
Console.WriteLine(r);
r = (userId == "abcd") && (userPwd == "3456");
Console.WriteLine(r);
r = (userId == "abbc") | (userPwd == "1234");
Console.WriteLine(r);
r = (userId == "abbc") | (userPwd == "5678");
Console.WriteLine(r);
```

- 철수는 놀이공원에서 놀이기구를 타려고 한다. 놀이 기구는 키가 150 cm 이상이어야 하고 나이가 10세 이상이어야 한다. 놀이 기구를 탈수 있을지 True/False로 출력하여라
- 철수의 나이와 키는 입력받는 값을 이용한다.



```
철수의 나이는? ... 145
철수의 키는? ... 145
출력화면
철수는 놀이기구를 탈수 있을까요? False
```

- 입력 받은 숫자가 짝수인지 홀수인지를 출력하여라.
- 숫자 % 2 = 0 짝수

정수 숫자 입력 => 12 12는 짝수인가요?True

> 정수 숫자 입력 => 55 55는 짝수인가요?False

■ 3개의 숫자를 변수로 정의하고 3숫자의 합이 500보다 크고 3숫자 모두 짝수 이면 True 그렇지 않으면 False를 출력하도록 프로그래밍하여라

```
// 변수 정의
int a = ?;
int b = ?;
int c = ?;
```

세수의 합은 500보다 큰가? True 세수는 모두 짝수인가? True 세수의 합은 500보다 크고 세수는 모두 짝수인가? True 세수의 합은 500보다 크고 세수는 모두 짝수인가? True

- 철수와 영희는 쿠폰을 이용하여 치킨을 먹고자한다. 철수와 영희가 가진 쿠폰의 숫자를 각각 입력은 후 치킨을 먹을 수 있을지 True 또는 False로 출력하여라.
- 치킨 1마리는 쿠폰이 10장 있어야 한다.

철수의 쿠폰 =>?

영희의 쿠폰 =>?

결과 >>

철수와 영희는 치킨을 먹을 수 있을까... ?

09. 조건 연산자

- 조건에 따라서 참일 때와 거짓일 때 결과를 다르게 반환한다.
- 조건식 ? 식1:식2;
- 조건식 ? 값1:값2;
- 3항 연산자

```
int number = 100;

string result1 = ((number % 2) == 0) ? "짝수" : "홀수";

string result2 = ((number % 2) == 0) ? "true" : "false";

Console.WriteLine($" {number} : {result1}");

Console.WriteLine($" {number} : {result2}");
```

09. 조건 연산자

```
int number 2 = -123;
int result3 = (number2 < 0) ? -number2 : number2;</pre>
Console.WriteLine($" {number2} : {result3}");
number 2 = 567;
var result4 = (number2 < 0) ? -number2 : number2;</pre>
Console.WriteLine($" {number2} : {result4}");
Console.Write("당신의 나이는...");
int age1 = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
Console.WriteLine();
string msg = (age1 > 19) ? "성인" : "";
Console.WriteLine(msg);
```

- 철수는 놀이공원에서 놀이기구를 타려고 한다.
 놀이 기구는 키가 150 cm 이상이어야 하고 나이가 10세 이상이어야 한다.
- 철수의 나이와 키는 입력 받는 값을 이용한다.
- 조건연산자를 이용하여 철수가 놀이기구를 탈수 있을지 메세지로 출력한다.
 (탈수있다 | 탈수없다)

철수의 나이는? ... 8 철수의 키는? ... 160

철수는 놀이기구를 탈수 있을까요? 탈수 없다

- 조건 연산자를 이용하여 짝수인지 홀수인지 3과 7의 배수인지를 아래와
 같은 결과 화면으로 출력하여라.
- 입력 받은 숫자를 이용하여야 한다

10. 연산자 우선 순위

항목	연산자	우선순위
괄호 연산자	()	높음
증감 연산자	++,	^
산술 연산자	-(음수)	
	*, /	
	8	
	+, -	
연결 연산자	+	
관계 연산자	==, !=, <, >, <=, >=	
논리 연산자	!(Not)	
	&&(And)	\
	(Or)	낮음

10. 연산자 우선 순위

```
int x = 2, y = 3, z = 4;

Console.WriteLine($"{x} + {y} - {z} = {x+y-z}");

Console.WriteLine($"{x} + {y} * {z} = {x + y * z}");

Console.WriteLine($"{x} * {y} / {z} = {((x * y) / (float)z):F2}");

Console.WriteLine($"{z} / {y} 의 몫은 {z/y}");

Console.WriteLine($"{z} / {y} 의 나머지는 {z % y}");
```

```
2 + 3 - 4 = 1
2 + 3 * 4 = 14
2 * 3 / 4 = 1.50
4 / 3 의 몫은 1
4 / 3 의 나머지는 1
```

제어문

제어문의 종류

제어문	설명	종류	
순차문	기본적으로 모든 실행문은 순서대로 실행됩니다.		
조건문(선택문)	조건의 참 또는 거짓에 따라 서로 다른 명령문을 실행할 수 있는 구조입니다. 조건문은 다른 말로 분기문 또는 비교 판 단문이라고도 합니다.	if 문(조건 하나 비교)else 문(조건 분기)switch 문(다양한 조건)	
반복문	특정 명령문을 지정된 수만큼 반복해서 실행할 때나 조건 식이 참일 동안 반복시킬 때 사용합니다.	 for 문(구간 반복) do 문(선행 반복) while 문(조건 반복) foreach 문(배열 반복) 	
기타	 break 문: 반복문 내에서 반복을 중지합니다. continue 문: 반복문 내에서 그다음 반복문으로 이동합니다. goto 문: C#에서 자주 사용하지 않지만, 레이블(레이블 이름과 콜론(:)으로 만듦)로 지정된 곳으로 직접 이동시킵니다. 		

If 조건문

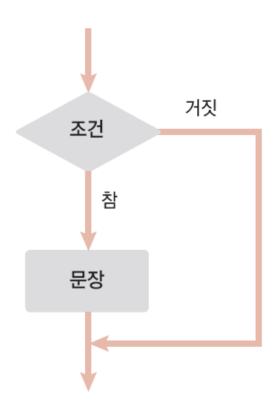
01. if 문

- if문은 조건을 비교해서 판단하는 구문으로 if, else if, else 세 가지 키워드가 있다.
- if 문은 if (조건식) 실행문; 형태인데, 괄호 안의 조건식(논리식)이 참이면 실행문(문장)을 실행한다.
- 단문(single statement)은 중괄호가 없는 형태의 if 문으로 실행문이 하나만 있는 경우이다. 반대는 복문으로 실행문이 여러개이면 중괄호를 이용하여 감싸준다.

```
if (조건식)
실행문;
```

```
if (조건문)
{
조건문의 조건을 만족할 때 실행할 실행문들...
}
```

```
단문
         if (1 == 1) Console.WriteLine("단문 1");
         if (1 == 1)
            Console.WriteLine("단문 2");
         if (1 == 1)
            Console.WriteLine("단문 3");
복문
         if (1 == 1)
         {
            Console.WriteLine("복문 A");
            Console.WriteLine("복문 B");
```



- 비주얼 스튜디오에서 C# 코드를 작성할 때 if를 입력한 후 [TAB] 을 두 번 누르면 자동으로 if 문 코드를 생성한다.
- if 문 및 앞으로 나올 else, for, while, do 등 주요 명령어에 대한 코드 조각을 모두 제공하고 있다

Tab Tab

```
string s1 = "Hello";
string s2 = "hello";
     if (s1 == s2)
         Console.WriteLine("s1과 s2는 같다");
     if (s1 != s2)
         Console.WriteLine("s1과 s2는 같지않다");
```

```
string s1 = "Hello";
string s2 = "hello";
   if (s1 == s2) Console.WriteLine("s1과 s2는 같다");
   if (s1 != s2) Console.WriteLine("s1과 s2는 같지않다");
   if (s1 == s2)
      Console.WriteLine("s1과 s2는 같다");
   if (s1 != s2)
      Console.WriteLine("s1과 s2는 같지않다");
```

```
// 조건의 값에 따라 실행되거나 비실행

bool status = false;
if (status)
{
    Console.WriteLine("Hello World");
    Console.WriteLine("Hello C#");
}
```

02. 중첩 if 문

■ if 문 안에는 또 다른 if 문이 삽입된 형태를 중첩 if 문이라고 한다.

```
string userName = "Maria";
int userAge = 20;
// 조건1
if (userName == "Maria")
{
    // 조건2
    if (userAge >= 20)
    {
        Console.WriteLine($"Welcome {userName}!!!");
    }
}
```

02. 중첩 if 문

```
string userName = "Maria";
int userAge = 20;

// 조건연산자 이용하기
string msg =
    ((userName == "Maria") && (userAge >= 20)) ?
    ("Welcome " + userName + "!!!"):"";

Console.WriteLine(msg);
```

02. 중첩 if 문

```
string userId = "doremi";
string userPwd = "abcd";
Console.WriteLine("=======");
Console.Write("아이디 입력 => ");
                                  아이디 입력 => doremi
string input1 = Console.ReadLine();
                                  패스워드 입력 => abcd
Console.Write("패스워드 입력 => ");
string input2 = Console.ReadLine();
                                  로그인 되었습니다.
if (input1 == userId)
                                  doremi 님 환영합니다
   if (input2 == userPwd)
       Console.WriteLine("\n로그인 되었습니다.\n" +
          "{0} 님 환영합니다", userId);
```

03. if .. else 문

- else 문을 사용하면 if 문 조건이 거짓일 때 원하는 실행문을 실행할 수 있어 두 방향으로 분기하는 구조를 만들 수 있다.
- 비주얼 스튜디오 편집기에서 else를 입력한 후 [TAB]을 두 번 누르면 자동으로 else 문의 중괄호가 생성된다.

```
      if (조건식)

      {

      조건식이 참일 때 실행할 실행문1;

      }

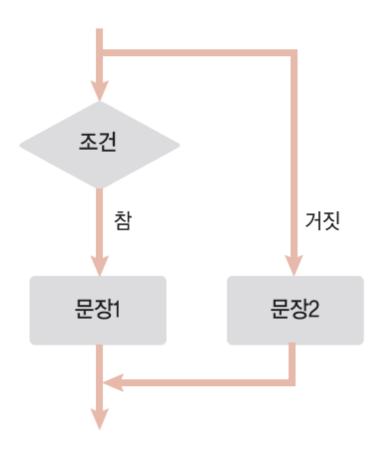
      else

      {

      조건식이 거짓일 때 실행할 실행문2;

      }
```

03. if .. Else 문



03. if .. Else 문

```
int score = 90;
if (score >= 70)
   Console.WriteLine("합격");
else
   Console.WriteLine("불합격");
// 조건 연산자
string msg2 = (score >= 70) ? "합격" : "불합격";
Console.WriteLine(msg2);
```

03. if .. else 문

```
Console.Write(" 첫번째 수 입력 => ");
int n1 = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
Console.Write(" 두번째 수 입력 => ");
int n2 = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
if (n1 >= n2)
   Console.WriteLine($"큰수는? {n1}");
else
   Console.WriteLine($"큰수는? {n2}");
```

04. 중첩 if .. else 문

■ else 문안에 중첩 if ..

Else 문이 들어간 형태로
다중 분기가 가능하다.

```
// s값이 y=>Yes , n=>No, 그외에는 Cancel
string s = "c";
if (s == "y")
    Console.WriteLine("Result => Yes");
else
    if (s == "n")
        Console.WriteLine("Result => No");
    else
        Console.WriteLine("Result => Cancel");
```

퀴즈

- 2개의 숫자를 입력은 후 큰 수를 출력한다.
- 단 숫자가 같은 경우에는 "입력 숫자가 같다" 라는 별도 메세지를 출력한다.

첫번째 수 입력 => 23 두번째 수 입력 => 45

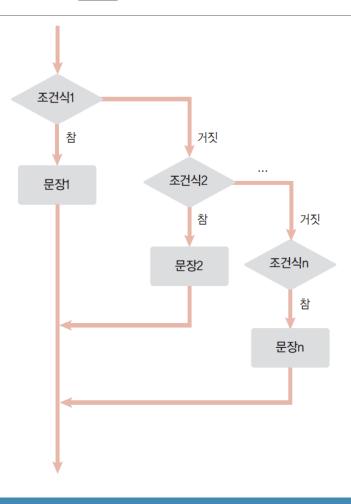
두번째 수 45가 크다.

첫번째 수 입력 => 45 두번째 수 입력 => 45

입력 숫자가 같다.

- 다중 if 문으로 여러 조건식 처리와 분기가 가능하다.
- 조건식1이 참이면 실행문1을 실행하고,
 그렇지 않고 조건식2가 참이면 실행문2를
 실행한다. 어떤 조건식도 만족하지 않으면
 실행문n을 실행한다.

```
if (조건식1)
  실행문1;
else if (조건식2)
  실행문2;
else
  실행문n;
```



```
char letter = 'y';
if (letter == 'b')
   Console.WriteLine($"{letter} : banana");
else if (letter == 'c')
   Console.WriteLine($"{letter} : car");
                        else if (letter == 'a')
                            Console.WriteLine($"{letter} : apple");
                        else
                            Console.WriteLine($"{letter} : ...");
```

```
// 입력 숫자가 짝수인지 홀수인지 출력하기
Console.WriteLine("숫자를 입력하세요...");
int inData = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
if (inData == 0)
   Console.WriteLine("0");
else if (inData % 2 == 0)
   Console.WriteLine("짝수");
else
   Console.WriteLine("홀수");
```

퀴즈

 0~100사이의 숫자 데이타 형태로 점수를 입력 받은 후 90이상이면 금메달, 80이상이면 은메달, 70이상이면 동메달 메세지를 아래 화면을 참조하여 출력하여라. 단 70점 미만인 경우 점수만 출력한다.

입력화면	입력화면
점수 => 90	점수 => 50
출력화면	출력화면
 축하합니다. 금메달을 수상하셨습니다	 50점. 수고하셨습니다.

퀴즈

■ 몸무게와 키를 입력받아 BMI 지수를 출력하여라

비만도 BMI지수= 몸무게(kg) ÷ (키(m) × 키(m))

BMI < 20, 저체중

20 <= BMI < 25, 정상체중

25 <= BMI < 30, 경도비만

30 <= BMI < 40, 비만

BMI >= 40, 고도비만

입력화면

키를 입력하세요(cm) : 175.5 체중을 입력하세요(kg) : 77.8

출력화면

BMI=25.3, 경도비만 입니다