# 2. c 언어 기본 원소/ 데이터유형

Autumn 2019

# **Today**

- 1. 지난 시간 실습 복습
- 2. 변수와 수리연산
- 3. 간단한 실습2
- 4. 데이터유형

# [복습] 100-50 출력하기

#### ■ .c 확장자를 갖는 파일 작성하고 실행시키기

- 1. Visual Studio를 실행한다.
- 2. 메뉴에서 [파일]-[열기]-[프로젝트/솔루션] 선택 후 앞서 작업했던 'C:\AEN2Codes\First' 폴더에서 'First.sln'을 선택한다.
- 3. 왼쪽 [솔루션 탐색기]의 프로젝트 이름(현재 First) 아래 '소스 파일' 폴더에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 [추가]-[새 항목]을 선택한다.
- 4. [새 항목 추가] 창에서 'C++ 파일(.cpp)' 선택한 뒤, 이름에 'First.c' 입력하고, <추가>를 클릭한다.
- 5. 코드 편집 창에 100과 50을 빼고 출력하는 프로그램을 코딩한다.
- 6. 틀린 글자가 없는지 확인 후 메뉴의 [파일]-[모두 저장]으로 저장한다.
- 7. [빌드]-[솔루션 빌드] 선택하거나 단축키 [F7]로 코드를 빌드하고 [ctrl+F5] 로 실행시킨다.

# 코드 분석 1/2

```
01 #include <stdio.h> --- 무조건 들어가는 부분이다(표준 입/출력 라이브러리에 대한 정보 포함).
02
03 int main() --- 프로그램의 시작 부분으로 항상 고정되어 있다.
04 { --- 항상 { }로 묶어준다.
05 printf (" %d ", 100 - 50 ); ---- 100-50의 값을 모니터에 출력하라는 의미이다.
06 }
```

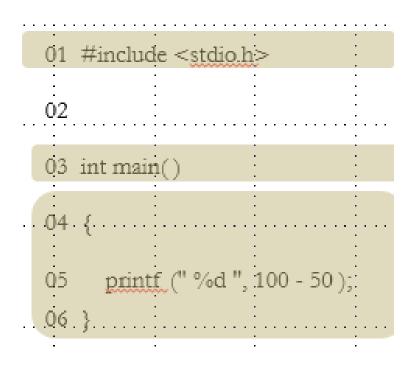
- 첫 번째 줄의 #include <stdio.h> 구문은 컴파일러에게 입/출력 정보를 가지고 있는 "표준라이브러리"를 포함시키도록 한다.
  - 대부분의 C 코드 시작 부분에 사용된다.
  - (표준라이브러리 관련은 추후에 별도로 소개함)

# 코드 분석 2/2

- C 프로그램은 코드의 크기와 상관없이 항상 **변수**와 **함수**로 구성된다.
- **함수**는 실행시키고자 하는 명령들(문장)을 포함하고 있음
  - 위의 예제에서는 main 함수가 있다.
  - 함수의 이름은 보통 자유롭게 지정할 수 있지만, main 이라는 이름을 갖는 함수는 특별하다.
  - 프로그램은 항상 main 함수에서부터 시작하도록 되어있다. 따라서, 모든 프로그램은 main 함수를 가지고 있어야 한다.
  - 함수의 명령들은 항상 꺾은 괄호"{}" 안에 선언되어야 한다.
- 함수들은 "매개변수" 라고 부르는 것을 통해서 함수들끼리 데이터를 주고 받는다.
  - 매개변수는 함수이름 뒤의 괄호 안에 넣어주는데, 이 예제의 main 함수는 괄호 안 이 비어 있으므로 매개변수가 없는 함수이다.
  - 위 예제의 main 함수는 하나의 명령 (printf("%d", 100-50)) 만 포함하고 있다.
  - 함수는 매개변수를 넣는 괄호와 함께 이름을 적으면 실행된다.
  - 예제의 main 함수는 함수 printf 를 매개변수 "%d"와 100-50으로 호출하고 있다.

### c언어 구조

- C언어는 기본적으로 다음의 파트들로 구성된다.
  - 전처리 명령어
  - 함수
  - 변수
  - 실행문장 & 표현
  - 주석



#### C언어의 기본 문법

- C에서의 구분기호
  - C 문법은 여러가지 구분기호로 이루어짐
     printf("Hello, World! \n"); 는 다섯개의 구분기호로 구성되어있음
- 세미콜론 (;)
  - 문장을 종결할 때 항상 필요함
- 주석 (// 또는 /\*\*/)
  - 사용자가 알아보기 쉽게 쓰는 구문들로 컴파일러는 무시하는 구간
- 식별자 (Identifiers)
  - 변수 또는 함수를 나타내는 이름
- 예약어 (keywords)
  - C에서 예약한 구문들 (int, double 등)

# **Today**

- 1. 지난 시간 실습 복습
- 2. 변수와 수리연산
- 3. 간단한 실습2
- 4. 데이터유형

### 두번째 예제 코드

```
01 #include <stdio.h>
02 /* addition code */ --- 주석 (컴파일러가 무시하는 부분)
03 int main()
04 {
     int a, b;
05
                                          --계산할 두 수를 저장할 변수 a, b와
                                           결과를 넣을 변수 result를 선언한다
    int result;
06
07
08
     a=100:
                                         --a에 100을, b에 50을 넣는다.
09
    b=50;
10
11
     result = a + b:
                                        ---a와 b를 더한 결과를 result에 넣는다.
     printf(" %d + %d = %d \n", a, b, result); _---모니터에 a, b, result를 출력한다.
12
13
     result = a - b;
                                       ---a에서 b를 뺀 결과를 result에 넣는다.
14
     printf(" %d - %d = %d \n", a, b, result); ---모니터에 a, b, result를 출력한다.
15
16
                                       ---a와 b를 곱한 결과를 result에 넣는다.
     result = a * b;
17
     printf(" %d * %d = %d \n", a, b, result); ---모니터에 a, b, result를 출력한다.
18
19
     result = a / b;
                                     ---a를 b로 나눈 결과를 result에 넣는다.
20
     printf(" %d / %d = %d \n", a, b, result); ---모니터에 a, b, result를 출력한다.
21
22 }
```

#### 변수 선언하기

■ **변수**는 프로그램이 실행되는 동안 필요한 값들을 저장하고 있다.

- C언어에서 모든 변수들은 사용되기 전에 선언한다.
  - 일반적으로 함수의 시작부분에서, 다른 명령어를 정의하기 전에 선언한다.
  - "선언"은 변수의 유형과 변수 이름들을 나열한다.
  - 예를 들어, 정의한 변수의 유형 int 는 나열한 변수들의 값이 정수 여야 한다는 것을 뜻한다. (소수부를 갖는 실수 값으로 선언하려 면 float 유형을 사용한다.)
    - int n;
    - float phi;

### 변수 초기화

■ 변수를 초기화하지 않으면, 컴파일러는 변수가 기본값을 갖는 것으로 가정한다.

- 변수 초기화는 할당(assign) 연산자를 통해서 한다. 프로그래밍에서의 = 은 같다가 아닌 **할당한다**는 뜻임
  - a = 100;
  - b=50;
- 변수를 선언할 때 초기화할 수 있다.
  - int a = 100;
  - float phi = 1.618;
- 여러 변수들의 선언과 초기화를 한번에 할 수 있다.
  - int a = 0, b = 4;

### 수리연산

- x 와 y 라는 변수가 있다고 가정해보자.
  - x + y,
  - x y
  - x \* y
  - x/y
- 간단한 명령:
  - y = x + 3 \* x / (y 4);
  - 세미콜론;으로 문장을 끝내야 한다.
- 연산하면서, 동시에 할당할 수 있다.
  - x += y
  - x -= y
  - x /= y
  - x %=y

# 두번째 예제 코드 분석 1/2

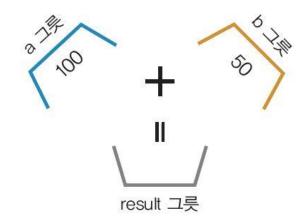
- 1행의 /\* \*/은 주석으로 컴파일러가 무시하는 부분이다. 이는 여러 줄로 써도 되고, 공백이 들어가도 된다.
- 변수란 값을 저장하는 그릇(또는 방)이라고 생각할 수 있다.
- 5행과 6행에서 변수(그릇) 3개를 준비한다.



• 8행과 9행에서 a 그릇에는 100, b 그릇에는 50을 넣는다.



• 11행에서 a 그릇 값과 b 그릇 값을 더한 결과를 result 그릇에 넣는다.

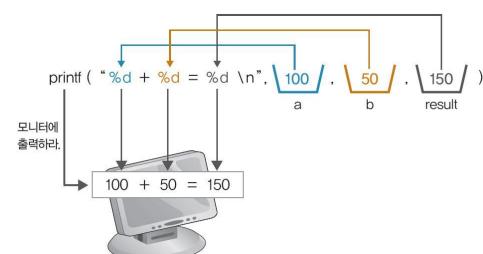


# 두번째 예제 코드 분석 2/2

- 12행의 printf()는 결과를 출력하기 위해 사용하는 함수로 괄호 안의 매개변수를 모니터에 출력하라는 의미이다.
  - 함수 printf의 괄호 안에 " "으로 구성된 매개변수는 문자열을 의미한다.
  - 문자열에 있는 \n 은 C 문법으로 다음 줄로 넘어가도록 하는 문자열이다.
    - \n 이 없으면 다음 줄로 넘어가서 출력하지 않는다.
    - 다음과 같이 출력했을 때 결과는? printf("%d + %d = %d", a, b, result);
  - % 기호는 %의 자리를 다른 값으로 대체하겠다는 것을 뜻한다.
    - %기호는 뒤이어 오는 매개변수와 쌍으로 이루어져야 한다.
    - %d는 이 자리에 뒤에 오는 매개변수 값을 정수로 대체하겠다는 것을 뜻한다.
    - %f 는 매개변수 값을 실수로 대체한다.
    - 숫자를 사용해서 실수부의 자리수를 표현할 수 있다.

printf("%f", 1234.123456) %f - 실수값 %.3f - 실수의 소수부를 3자리만 출력

- %d를 썼을 때의 결과는?
- %c 는 매개변수 값을 문자하나로 대체한다.문자하나는 작은따옴표로 둘러싸야한다.
- \*s 는 매개변수 값을 **문자열**로 대체한다. 문자열은 **큰따옴표**로 둘러싸야한다.



# printf()

- printf 함수는 C 언어의 일부가 아니다.
- C 프로그램에서 접근할 수 있는 ANSI 표준라이브러리로 유용한 함수이다.
- C 언어 자체만으로 입/출력을 할 수 없다.
- https://en.cppreference.com/w/c/header

# **Today**

- 1. 지난 시간 실습 복습
- 2. 변수와 수리연산
- 3. 간단한 실습2
- 4. 데이터유형

# [실습1] 화씨-섭씨 변환하기

- 다음의 공식  $^{\circ}$ C =  $\left(\frac{5}{9}\right)$  \* ( $^{\circ}$ F 32) 을 이용해서 다음의 값을 출력하도록 하시오.
- 다음의 화씨온도와 섭씨 온도는 동일함을 확인하세요.
  - main 함수에서 작성할 것
  - 변수명은 fahr, cels 두 개를 쓸 것
  - 변수 선언은 정수형으로 하고, 각각 0으로 초기화 할 것
  - 화씨 온도(°F)에 대한 섭씨온도(°C)를 printf 함수를 사용해서 출력할 것

°F	°C
0	-17
20	-6
40	4
60	15
80	26
100	37

# [실습2] 화씨-섭씨 변환하기

■ 섭씨온도(°C)에 대한 화씨 온도(°F)를 [실습1]과 같은 과정으로 출력하시오.

°C	°F
-17	0
-6	20
4	40
15	60
26	80
37	100

#### Summary

■ C 프로그램 작성 순서

프로그램 코딩 빌드(컴파일/링크) 실행

- C 언어 기본 원소: 함수와 변수
- 함수
  - ① 여러 개의 다양한 이름을 갖는 함수를 가질 수 있지만, main 이라는 이름을 갖는 함수는 반드시 한 개 존재해야 한다.
  - ② 프로그램은 main 함수부터 실행하게 된다.
  - ③ 함수는 매개변수를 통해서 데이터들을 전달할 수 있고, 이는 함수명 뒤 괄호안에 입력한다. 괄호안이 비어있는 경우에는 데이터 전달을 하지 않는 것을 뜻한다.

#### ■ 변수

- ① 변수는 사용되기 전에 반드시 선언해야 한다.
- ② 선언 후 초기값을 줘야 하며, 선언과 동시에 값을 할당할 수 있다.
- ③ 변수는 값을 저장하는 그릇과 비슷한 개념으로, 변수에 한 번 들어간 값은 다른 값이 들어오기 전까지 그대로 유지된다.
- printf() 함수: 매개변수를 화면에 출력할 때 사용하는 함수이다.
- scanf() 함수: 키보드로 값을 입력받을 때 사용하는 함수이다.
  - ① 변수에 값을 입력받으려면 반드시 변수 앞에 & 기호를 붙여야 한다.

# **Today**

- 1. 지난 시간 실습 복습
- 2. 변수와 수리연산
- 3. 간단한 실습2
- 4. 데이터유형

### 변수

■ 변수와 상수는 프로그램에서 다루는 기본 데이터 유형

#### ■ 변수 만들기 규칙

- 문자와 숫자로 만들 수 있음
- Underscore "\_"도 문자로 간주함 (긴 문자 쓸 때 가독성을 줌)
- 하지만, underscore "\_"로 시작하는 변수명은 권장하지 않음
- 대/소문자는 구별됨
  - 예를 들어, x 와 X 는 다른 변수임
  - 일반적으로 C언어에서 변수명은 소문자, 상수명은 대문자로 표기함
- C 언어에서 예약한 단어들은 변수명으로 사용할 수 없음
  - 예를 들어, int, float 는 변수명이 될 수 없음
- 프로그램 목적하는 바와 관련된 단어로 정의하는 것을 권장함

### 기본 데이터유형 및 크기

■ 기본 데이터유형

• char: 문자형 or 정수형<sup>1</sup>

• int: 정수형

• float: 실수형

• double: 큰 실수형

- 위 데이터유형들에 short, long, unsigned, signed의 수식어를 붙여서 쓸 수 있다.
  - 이 수식어들을 쓰는 이유는 일반적으로 **정수형의 크기를 다르게** 주기 위함 이다.

• short: 16 bits

• long: 32 bits

- 다음은 문자형이나 정수형의 크기를 다르게 주기 위함이다.
  - unsigned:항상 0이상의 값을 나타냄, 크기는  $0\sim 2^n$  (n=bit)
  - signed:  $-2^{n-1} \sim 2^{n-1}$
- 수식어를 쓰지 않는 경우에는 컴파일하는 기계에 따라 변수의 크기가 달라 질 수 있다.

### 1문자형 데이터의 정수

- char
  - 한 글자를 뜻하는 문자형
- 아스키 코드 (ASCII: American Standard Code for Information Interchange)
  - 키보드에 있는 모든 기호에 할당된 부호
  - 1바이트만 표기가능해서 현재는 유니코드를 많이 사용함 (UTF-8)
  - 숫자 0은 48, 대문자 A는 65, 소문자 a는 97 등은 알아두면 편함
  - C 언어에서는 숫자를 문자로도 표현함.

아스키코드	10진수	16진수
$0 \sim 9$	48 ~ 57	$0$ x30 $\sim$ $0$ x39
$A \sim Z$	65 ∼ 90	0x41 ∼ 0x5A
$a\sim z$	97 ∼ 122	0x61 ∼ 0x7A

### 데이터 크기 - 진수

■ 2진수: 표현 가능한 숫자 0,1

■ 10진수 : 표현 가능한 숫자 0~9

■ 16진수 : 표현 가능한 숫자 0~9, A~F

■ 진수를 구분하여 표기하는 방법

• **2**진수: 10<sub>2</sub>

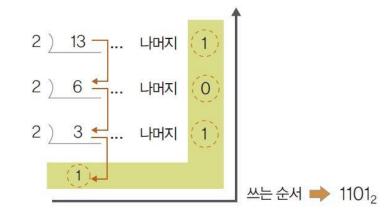
• 10진수: 10<sub>10</sub>

• 16진수: 10<sub>16</sub>

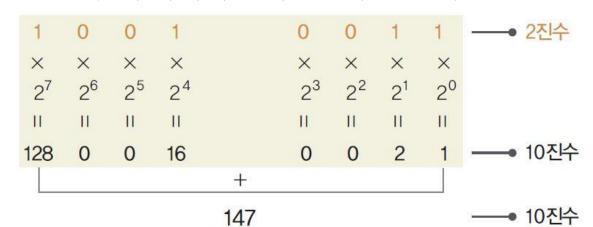
10진수(0~9)	2진수(0, 1)	16진수(0~F)
00	0000	0
01	0001	1
02	0010	2
03	0011	3
04	0100	4
05	0101	5
06	0110	6
07	0111	7
08	1000	8
09	1001	9
10	1010	А
11	1011	В
12	1100	С
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

#### 진수 변환 연습 - 10진수와 2진수

- 10진수를 2진수로 변환
  - 10진수를 계속 2로 나눠 나가면서 그 몫과 나머지를 구함



- 2진수를 10진수로 변환
  - 2진수의 **맨 뒤에서부터** 각 자리에 해당하는 가중치인 2º, 2¹ 2²,...을 <mark>곱한 후</mark> 각 자리의 결과를 모두 합한다.

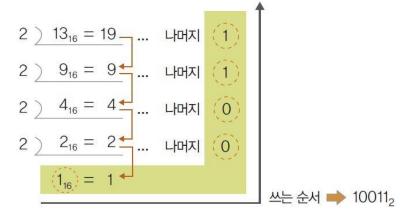


#### 진수 변환 연습 - 16진수와 2진수

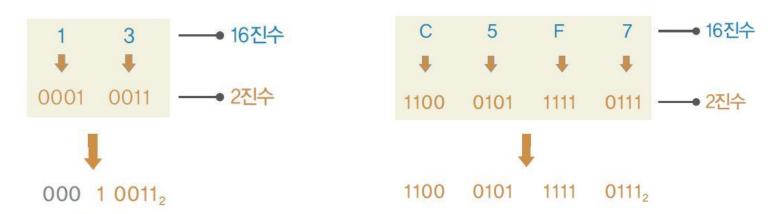
■ 16진수를 2진수로 변환법 1

• 16진수를 10진수로 만든 뒤, 계속 2로 나눠 나가면서 그 몫과 나머

지를 구함

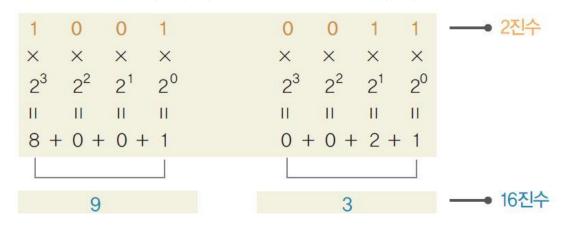


- 16진수를 2진수로 변환법 2
  - 16진수의 한 자리마다 2진수 4자리를 부여함

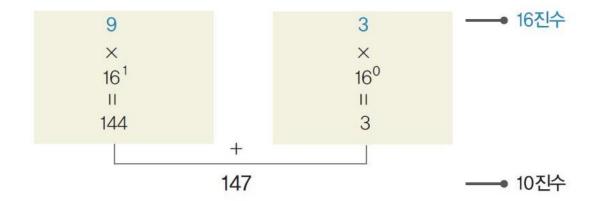


# 진수 변환 연습 - 16진수와 2진수, 10진수

- 2진수를 16진수로 변환
  - 2진수의 4자리가 16진수의 한 자리임



- 16진수를 10진수로 변환
  - 각 자리에 해당하는 가중치인 **16º**, **16¹ 16²**,... 을 곱해서 만들어줌



### 데이터 크기 - 비트

- 컴퓨터에서 표현하는 가장 작은 단위로, 0과 1만 존재.
- 비트는 전기스위치와 비슷한 개념으로 0(OFF)과 1(ON)만 존재함.

표 3-3 전기 스위치로 표현 가능한 가짓수

전기 스위치	의미	2진수(0, 1)	10진수
-\\\-\\\-\\\\-\\\\\-\\\\\\\\\\\\\\\\\	꺼짐, 꺼짐	00	0
₩ 💝	꺼짐, 켜짐	01	1
**	켜짐, 꺼짐	10	2
**	켜짐, 켜짐	11	3

전기 스위치 n개로 표현할 수 있는 가짓수 = 2<sup>n</sup>

# 데이터 크기 - 바이트

■ 비트 8개가 합쳐진 단위

#### 표 3-5 비트와 바이트의 크기에 따른 숫자의 범위

비트수	바이트 수	표현 개수	2진수	10진수	16진수
1		21=2	0~1	0~1	0~1
2		2 <sup>2</sup> =4	0~11	0~3	0~3
4		24=16	0~1111	0~15	0∼F
8	1	2 <sup>8</sup> =256	0~1111111	0~255	0∼FF
16	2	2 <sup>16</sup> =65536	0~1111111 11111111	0~65535	0∼FFFF
32	4	232=약 42억	0~···	0~약 42억	0∼FFFF FFFF
64	8	2 <sup>64</sup> =약 1800경	0~···	0~약 1800경	0~···

# 데이터유형 별 크기

데이터유형	의미	크기	값의 범위
char	문자형 (정수형)	1바이트	$-2^7 \sim 2^7 - 1$
unsigned char	문자형 (부호없는 정수)	1바이트	$0 \sim 2^8 - 1$
int	정수형	4바이 <u>트</u>	$-2^{31} \sim 2^{31} - 1$
unsigned int	부호없는 정수	4바이트	$0 \sim 2^{32} - 1$
short int (short)	작은 정수	2바이트	$-2^{15} \sim 2^{15} - 1$
unsigned short	부호없는 작은 정수	2바이트	$0 \sim 2^{16} - 1$
long int (long)	큰 정수	4바이트	$-2^{31} \sim 2^{31} - 1$
unsigned long	부호없는 큰 정수	4바이 <u>트</u>	$0 \sim 2^{32} - 1$
float	실수형	4바이트	소수점 6자리 표현
double	큰 실수형	8바이트	소수점 15자리 표현

# [실습1-1] printf() 복습하기

- 다음 코드를 보고 결과를 예상해보시오.
- 코딩해서 그 결과를 비교해보시오.

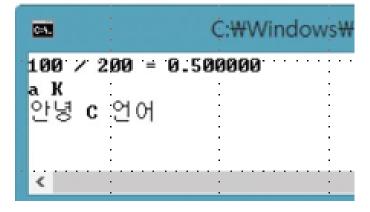
```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main()
04 {
05    printf("100+100");
06    printf("\n");
07    printf("%d", 100+100);
08    printf("\n");
09 }
```

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main()
04 {
05    printf("%d", 100, 200),
06    printf("\n");
07    printf("%d %d", 100);
08    printf("\n");
09 }
```

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main()
04 {
05    printf("%d / %d = %d", 100, 200, 0.5);
06    printf("\n");
```

■ 다음 결과가 나오도록 빈 칸을 적절한 코드로 채우시오.

```
01 #include <stdic.h>
02
03 int main()
04 {
05 printf("%d / _ ① _ = _ ② _ \n", 100, 200, 0.5);
06 printf(" ③ _ %c \n", 'a', 'K');
07 printf("%s %s \n", "안녕", "c 안어");
08 }
```



# [실습1-2] printf()의 다양한 기능

- 서식을 출력할 수 있다.
  - 서식을 나타낼 때는 반드시 역슬래시 '\'가 붙는다.
  - 이를 escape 문자 (탈출문자) 라고도 한다.

■ 다음의 서식을 출력하는 연습을 해보자.

01: #include < stdio.h >:
02:
03 int main()
.04: {
05 printf("\n줄 바꿈\n연습 \n");
06: printf("\t탭키\t연습\n");
07 printf("이것을\r덮어씁니다 \n");
08: <u>printf("\a\a\a뻬소리</u> 3번 \n");
09 printf("글자가 \"강조\"되는 효과 \n");
10 printf("\\\\\ 역솔래시 세개 출력 \n");
11]}

서식 문자	역할	
\n	새로운 줄로 이동한다.	
\t	다음 탭으로 이동한다.	
\b	뒤로 한 칸 이동한다.	
\r	줄의 맨 앞으로 이동한다.	
\a	'삑' 소리를 낸다.	
\\	\를 출력한다.	
\'	'를 출력한다.	
1,"	"를 출력한다.	

# [실습1-2] printf()의 다양한 기능 코드 해석

- 6행의 \t는 [Tab]에 지정된 만큼의 간격을 벌린다.
- 7행에서는 '이것을'이라는 문구를 출력했다가 \r을 만나서 다시 처음 위치로 돌아가 '덮어씁니다'를 출력하므로 '이것을'이 지워져서 보이지 않는다.
- 8행에서는 '삐' 소리를 낸다.
- 9행에서는 강조라는 단어 앞뒤에 " "를 출력한다. " 를 출력하기 위해서는 \를 입력해야 한다.
- 10행은 역슬래시(\) 하나를 출력하려면 \를 두 번 입력해야 한다는 것을 보여 준다.

# [실습2] 변수의 이해 - [기본3-7] 변수에 값 대입 예

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main()
04 {
05
                         --- 정수형 변수 a를 선언한다.
    int a:
     float b;
                         --- 실수형 변수 b를 선언한다.
06
07
08
     a = 123.45;
                         --- 정수형 변수에 실수를 대입한다. ← 바람직하지 않다.
    b = 200;
09
                         --- 실수형 변수에 정수를 대입한다. ← 바람직하지 않다.
10
     printf ("a의 값 = = > %d \n", a);
11
    printf ("b의 값 = = > %f \n", b);
12
13 }
```

#### 

# [실습2] 변수의 이해 - [응용 3-8] 변수에 변수 대입 예 ①

```
01 #include <stdio.h>
     02
     03 int main()
     04 {
                          --- 정수형 변수 2개를 선언한다.
     05
         int a, b;
          float c, d;
     06
                          --- 실수형 변수 2개를 선언한다.
     07
                          --- a에 정수 100을 대입한다.
          a = 100;
     08
     09
          --- b에 a 값을 대입한다.
     10
                          --- c에 실수 111.1을 대입한다.
          c = 111.1f;
     11
          12
                          --- d에 c 값을 대입한다.
     13
          printf ("a, b의 값 = = > %d, %d \n", a, b);
     14
          printf ("c, d의 값 = = > %5.1f, %5.1f \n", c, d);
     15
    16 }
실행 결과 ▼
             C:\Windows\system32\cmd.exe
 C:4.
a, b의 값 ==> 100 , 100
c, d의 값 ==> 111.1 , 111.1
                                                                    3라_ ¶ b = a; ☑ d = C;
```

# [실습2] 변수의 이해 - [응용 3-9] 변수에 변수를 대입하는 예 ②

```
01 #include <stdio.h>
02
03 int main()
04 {
05
     int a, b, c, d;
06
                                 --- a에 두 수의 계산 결과를 대입한다.
     a = 100 + 100;
07
08
     b = a + 100;
                                 --- b에 변수와 수의 계산 결과를 대입한다.
                                 --- c에 변수와 수의 계산 결과를 대입한다
   c = a + b - 100;
09
   ___(1)____
10
                                --- d에 a, b, c의 덧셈 결과를 대입한다.
     printf ("a, b, c, d 의 값 = = > %d, %d, %d, %d \n", a, b, c, d);
11
12
                                --- a, b, c, d에 모두 100을 대입한다(한 문장으로 처리한다).
13
     14
15
     a = 100;
16
     a = a + 200;
17
                                 --- a에 자신의 a 값과 200을 더한 값을 다시 대입한다
     printf ("a \supseteq \Box \vdots = = > %d \n", a);
18
19 }
            실행 결과 ▼
                         C:₩Windows\system32\cmd.exe
             a, b, c, d 의 값 ==> 200, 300, 400
a, b, c, d 의 값 ==> 100, 100, 100
                                                      장담 Ⅱ d = a + b + c; ☑ a = b = c = d = 100;
```