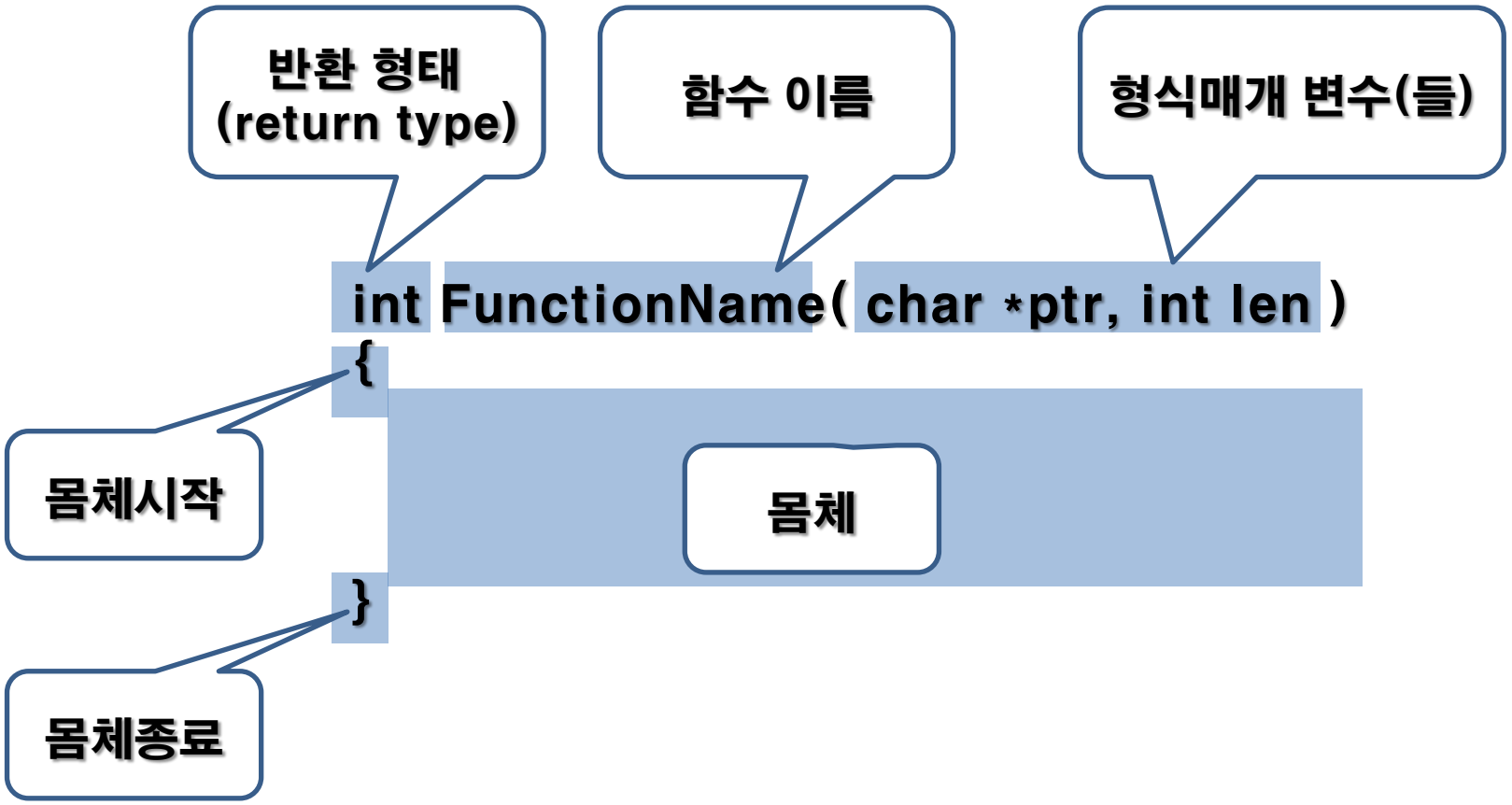
10. 함수

5주차

함수

- 함수의 필요성
  - 매번 되풀이하는 일정한 작업을 반복적으로 처리하는 일이 흔히 발생
  - 모듈화 프로그래밍, 절차적 프로그래밍에 필수
- 함수(function)란
  - 프로그램에서 특정한 작업을 처리하도록 작성한 프로그램 단위
  - 필요한 입력을 받아 원하는 기능을 수행한 후 결과를 반환(return)하는 프로그램 단위
  - 프로그램에서 원하는 특정한 작업을 수행하도록 설계된 독립된 프로그램 단위
- C 프로그램이란
  - 하나의 main() 함수와 다른 사용자 정의 함수로 구성되는 프로그램
- 함수의 구분
  - 사용자 정의 함수(user defined function) : 필요에 의해서 개발자가 직접 개발하는 함수
  - 라이브러리 함수 (library function)(=표준 함수(standard function)) : printf()와 scanf()와 같이 이미 개발환경에 포함되어 있는 함수
- 함수 사용의 3요소
  - 함수선언, 함수호출, 함수 정의

함수의 정의


반환 형태
(return type)
함수 이름
형식매개 변수(들)
int FunctionName(char *ptr, int len)
{
몸체시작
몸체
}
몸체종료

함수원형(prototype)선언의 필요성

Add() 함수가, 호출한 위치 보다 위에 있으므로 OK.

```
int Add(int a, int b)
{
    int result = a+b;
    return result;
}

int main()
{
    Add( 3, 4 );
    return 0;
}
```

'함수원형선언' 으로써 compiler에게 정보를 주기.

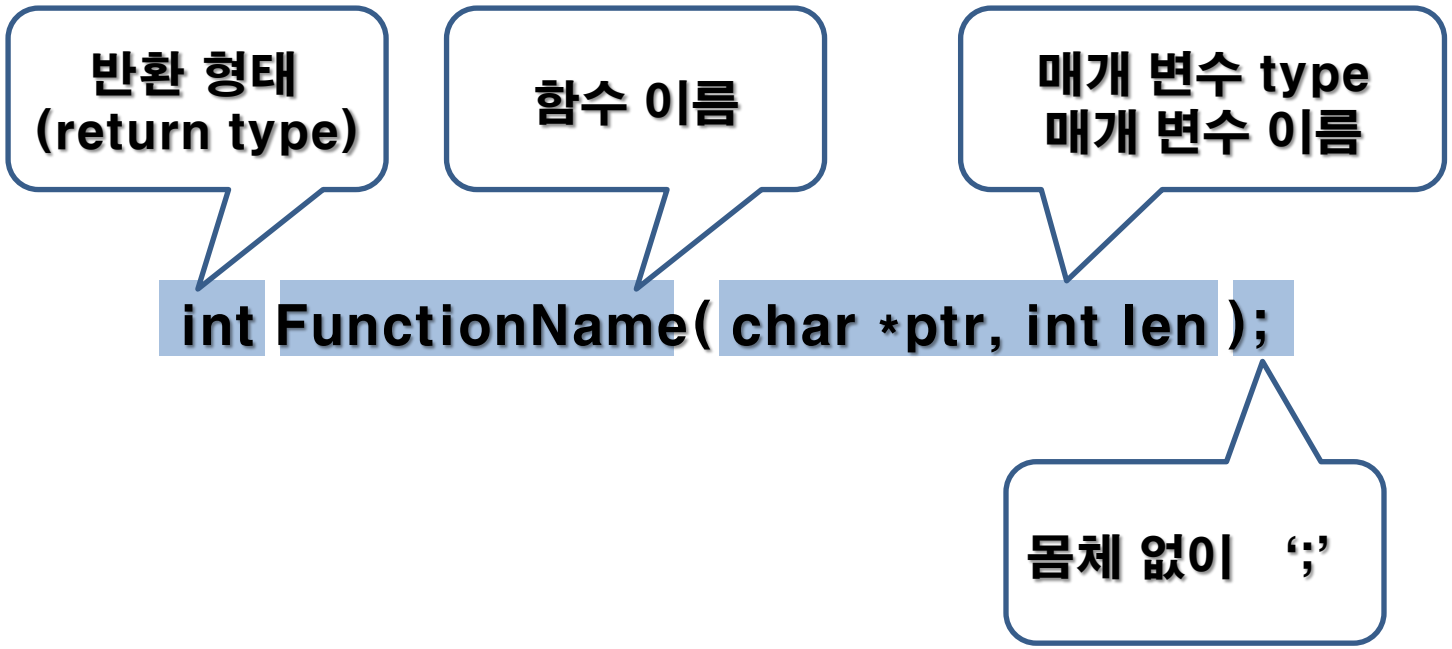
```
int Add( int a, int b );

int main()
{
    Add( 3, 4 );
    return 0;
}

int Add(int a, int b)
{
    int result = a+b;
    return result;
}
```

Add() 함수가 호출한 위치보다 아래에 있으므로 compile 오류!

함수원형 선언


반환 형태
(return type)
함수 이름
매개 변수 type
매개 변수 이름
int FunctionName(char *ptr, int len);
몸체 없이 ';'

함수 호출 (functionadd2.c)

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int a = 3, b = 5;
    int add2(int a, int b);
    int sum = add2(a, b);
    printf("합: %d₩n", sum);
    return 0;
}
int add2(int a, int b) {
    int sum = a + b;
    return (sum);
}
int findMin2(int x, int y) {
    int min = x < y ? x : y;
    return (min);
}
```

[결과]
합: 8

형식 매개변수 이름은 생략 가능

[호출 시 고려 사항]
-반환 타입에 맞는 변수에 반환 값 저장
-인자의 개수, 순서, 타입 맞추기

호출이 없으므로 이 함수 구현은 실행되지 않음

1~{입력받은수}까지 합을 구하는 함수 (getsum.c)

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <stdio.h>
int getsum(int);
int main(void) {
    int max = 0;
    printf("1에서 n까지의 합을 구할 n을 입력하시오. >> ");
    scanf("%d", &max);
    printf("1에서 %d까지의 합: %d₩n", max, getsum(max));
    return 0;
}

int getsum(int n) {
    int sum = 0;
    for (int i = 1; i <= n; i++)
        sum += i;
    return sum;
}
```

[결과]
1에서 n까지의 합을 구할 n을 입력하시오. >> 3
1에서 3까지의 합: 6

함수 원형선언, 호출, 정의

‘형식 매개변수’ 와 ‘실 매개변수’

형식 매개변수 :
함수 정의할 때 사용

```
int Add(int a, int b)
{
    int result = a+b;
    return result;
}

int main()
{
    Add( 3, 4 );
    return 0;
}
```

실 매개변수 :
함수 호출할 때 사용

값에 의한 호출(call by value) :
실인자의 값이 형식인자의 변수에 각각 복사된 후 함수가 실행

함수 구현과 호출
(functioncall.c)

```c
#include <stdio.h>
int add2(int a, int b);
int findMax2(int, int);
void printMin(int, int);

int main(void) {
    int a = 3, b = 5;

    int max = findMax2(a, b);
    printf("최대: %d₩n", max);
    printf("합: %d₩n", add2(a, b));

    printMin(2, 5);
    return 0;
}
```

반환 값이 없는 함수호출

```c
int add2(int a, int b) {
    int sum = a + b;
    return (sum);
}
int findMax2(int a, int b) {
    int max = a > b ? a : b;
    return max;
}
int findMin2(int x, int y) {
    int min = x < y ? x : y;
    return (min);
}
void printMin(int a, int b) {
    int min = a < b ? a : b;
    printf("최소: %d₩n", min);
    return;          //생략 가능
}
```

[결과]
최대: 5
합: 8
최소: 2

배열을 함수 매개변수로 사용

- 배열을 함수 매개변수로 전달하는 방법
  - 함수의 매개변수 : 배열이름과 배열 원소수를 전달
  - 함수로 전달된 배열이름은 [ ] 형태를 갖더라도 무조건 포인터 변수가 되므로 sizeof 로 원소수를 알 수 없기 때문.
- 배열을 함수 매개변수로 전달할 때의 장점
  - 한 번에 여러 개의 변수를 전달하는 효과
  - Call by value의 한계 극복

```c
#include <stdio.h>
int sumary(int *ary, int SIZE);
int main(void) {
    int point[] = { 95, 88, 76, 54, 85, 33, 65, 78, 99, 82 };
    int *address = point;
    int aryLength = sizeof(point) / sizeof(int);
    int sum = 0;
    for (int i = 0; i < aryLength; i++)
        sum += *(point + i);
    printf("메인에서 구한 합은 %d₩n", sum);
    address = point;
    printf("합은 %d₩n", sumary(point, aryLength));
    printf("합은 %d₩n", sumary(&point[0], aryLength));
    printf("합은 %d₩n", sumary(address, aryLength));
    return 0;
}
int sumary(int *ary, int SIZE) {
    int sum = 0;
    for (int i = 0; i < SIZE; i++) {
        sum += *ary++;
    }
    return sum;
}
```

int sumaryf(int ary[], int SIZE);
와 같음.

[결과]
메인에서 구한 합은 75
합은 755
합은 755

sum += *(point++);//오류
sum += *(address++);//가능

sum += ary[i]; //가능
sum += *(ary + i); //가능
sum += *(ary++); //가능

함수에서 배열 인자 사용하기
(arrayparam.c)

다차원 배열을 인자로 이용하는 경우

◆ 함수원형과 함수정의의 헤더에서
첫 번째 대괄호 내부를 제외한
다른 모든 크기는 반드시 상수로 기술해야 함

이차원 배열을 함수로 전달 (1/2)
(twodarrayfunction.c)

```
#include <stdio.h>
double sum(double data[][3], int, int);
void printarray(double data[][3], int, int);
int main(void) {
    double x[][3] = { { 1, 2, 3 },{ 7, 8, 9 },{ 4, 5, 6 },{ 10, 11, 12 } };
    int rowsize = sizeof(x) / sizeof(x[0]);
    int colsize = sizeof(x[0]) / sizeof(x[0][0]);
    printf("2차원 배열의 자료값은 다음과 같습니다.₩n");
    printarray(x, rowsize, colsize);
    printf("2차원 배열 원소합은 %.3lf 입니다.₩n", sum(x, rowsize, colsize));
    return 0;
}
```

2차원 배열의 행 수와 열 수

[결과]

```
2차원 배열의 자료값은 다음과 같습니다.
 1행원소: x[0][0] =  1.00   x[0][1] =  2.00   x[0][2] =  3.00
 2행원소: x[1][0] =  7.00   x[1][1] =  8.00   x[1][2] =  9.00
 3행원소: x[2][0] =  4.00   x[2][1] =  5.00   x[2][2] =  6.00
 4행원소: x[3][0] = 10.00   x[3][1] = 11.00   x[3][2] =
12.00
2차원 배열 원소합은 78.000 입니다.
```

이차원 배열을 함수로 전달 (2/2)
(twodarrayfunction.c)

```
double sum(double(*data)[3], int rowsize, int colsize) {
    double total = 0;
    for (int i = 0; i < rowsize; i++)
        for (int j = 0; j < colsize; j++)
            total += data[i][j];
    return total;
}
```

배열값을 모두 더하는 함수.
double sum(double data[][3], int rowsize, int colsize)

```
void printarray(double(*data)[3], int rowsize, int colsize) {
    for (int i = 0; i < rowsize; i++) {
        printf("% d행원소: ", i + 1);
        for (int j = 0; j < colsize; j++)
            printf("x[%d][%d] = %5.2lf    ", i, j, data[i][j]);
        printf("₩n");
    }
    printf("₩n");
}
```

배열값을 모두 출력하는 함수.
void printarray(double data[][3], int rowsize, int colsize)