

Chapter 14. 포인터와 함수에 대한 이해



Chapter 14-1. 함수의 인자로 배열 전달하기

인자전달의 기본방식은 값의 복사이다!

```
int SimpleFunc(int num) { . . . . }  
int main(void)  
{  
    int age=17;  
    SimpleFunc(age);  
    . . . .  
}
```

*age에 저장된 값이 매개변수
num에 복사가 된다.*

*실제 전달되는 것은 age가 아니라
age에 저장된 값이다.*

위의 코드에서 보이는 바와 같이, 배열을 함수의 인자로 전달하려면 배열을 통째로 복사할 수 있도록 배열이 매개변수로 선언되어야 한다. 그러나 C언어는 매개변수로 배열의 선언을 허용하지 않는다. 결론! 배열을 통째로 복사하는 방법은 C언어에 존재하지 않는다.

따라서 배열을 통째로 복사해서 전달하는 방식 대신에, 배열의 주소 값을 전달하는 방식을 대신 취한다.

```
void ShowArrayElem(int * param, int len)
{
    int i;
    for(i=0; i<len; i++)
        printf("%d ", param[i]);
    printf("\n");
}

int main(void)
{
    int arr1[3]={1, 2, 3};
    int arr2[5]={4, 5, 6, 7, 8};
    ShowArrayElem(arr1, sizeof(arr1) / sizeof(int));
    ShowArrayElem(arr2, sizeof(arr2) / sizeof(int));
    return 0;
}
```

실습 2

```
void ShowArrayElem(int * param, int len)
{
    int i;
    for(i=0; i<len; i++)
        printf("%d ", param[i]);
    printf("\n");
}

void AddArrayElem(int * param, int len, int add)
{
    int i;
    for(i=0; i<len; i++)
        param[i] += add;
}

int main(void)
{
    int arr[3]={1, 2, 3};
    AddArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int), 1);
    ShowArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int));
    AddArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int), 2);
    ShowArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int));
    AddArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int), 3);
    ShowArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int));
    return 0;
}
```

배열을 함수의 인자로 전달하는 예제

```
void ShowArrayElem(int * param, int len)
{
    int i;
    for(i=0; i<len; i++)
        printf("%d ", param[i]);
    printf("\n");
}

int main(void)
{
    int arr1[3]={1, 2, 3};
    int arr2[5]={4, 5, 6, 7, 8};
    ShowArrayElem(arr1, sizeof(arr1) / sizeof(int));
    ShowArrayElem(arr2, sizeof(arr2) / sizeof(int));
    return 0;
}
```

```
1 2 3
4 5 6 7 8
```

실행결과

실행결과

```
2 3 4
4 5 6
7 8 9
```

```
void ShowArrayElem(int * param, int len)
{
    int i;
    for(i=0; i<len; i++)
        printf("%d ", param[i]);
    printf("\n");
}

void AddArrayElem(int * param, int len, int add)
{
    int i;
    for(i=0; i<len; i++)
        param[i] += add;
}

int main(void)
{
    int arr[3]={1, 2, 3};
    AddArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int), 1);
    ShowArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int));
    AddArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int), 2);
    ShowArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int));
    AddArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int), 3);
    ShowArrayElem(arr, sizeof(arr) / sizeof(int));
    return 0;
}
```

배열을 함수의 인자로 전달하는 방식

```
int main(void)
{
    int arr[3]={1, 2, 3};
    int * ptr=arr;

    *배열의 이름은 int형 포인터!
}
```

배열의 이름은 int형 포인터! 따라서 int
형 포인터 변수에 배열의 이름이 지니는
주소 값을 저장할 수 있다.



위의 예제를 통해서 다음과 같은 코드의 구성이 가능함을 유추할 수 있다.

```
int main(void)
{
    int arr[3]={1, 2, 3};
    SimpleFunc(arr);
    ....
}
```

```
void SimpleFunc(int * param)
{
    printf("%d %d", param[0], param[1]);
}
```

배열이름 arr이 지니는 주소 값
의 전달

포인터 변수를 이용해서도 배열
의 형태로 접근가능!

배열을 함수의 인자로 전달받는 함수의 또 다른 선언

```
void ShowArrayElem (int * param, int len) { . . . . }  
void AddArrayElem (int * param, int len, int add) { . . . . }
```



동일한 선언

```
void ShowArrayElem (int param[], int len) { . . . . }  
void AddArrayElem (int param[], int len, int add) { . . . . }
```

매개변수의 선언에서는 **int * param**과 **int param[]**이 동일한 선언이다. 따라서 배열을 인자로 전달받는 경우에는 **int param[]**이 더 의미있어 보이므로 주로 사용된다.

```
int main(void)  
{  
    int arr[3]={1, 2, 3};  
    int * ptr=arr;    // int ptr[]=arr; 로 대체 불가능  
    . . . .  
}
```

하지만 그 이외의 영역에서는 **int * ptr**의 선언을 **int ptr[]**으로 대체할 수 없다.



Chapter 14-2. Call-by-value vs. Call-by-reference

값을 전달하는 형태의 함수호출: Call-by-value

함수를 호출할 때 단순히 값을 전달하는 형태의 함수호출을 가리켜 **Call-by-value**라 하고, 메모리의 접근에 사용되는 주소 값을 전달하는 형태의 함수호출을 가리켜 **Call-by-reference**라 한다. 즉, Call-by-value와 Call-by-reference를 구분하는 기준은 함수의 인자로 전달되는 대상에 있다.

```
void NoReturntype(int num)
{
    if(num<0)
        return;
    . . . .
}
```

call-by-value

```
void ShowArrayElem(int * param, int len)
{
    int i;
    for(i=0; i<len; i++)
        printf("%d ", param[i]);
    printf("\n");
}
```

call-by-reference

call-by-value와 call-by-reference라는 용어를 기준으로 구분하는 것이 중요한 게 아니다.

중요한 것은 각 함수의 특징을 이해하고 적절한 형태의 함수를 정의하는 것이다.

call-by-value 형태의 함수에서는 **함수 외부에 선언된 변수에 접근이 불가능**하다. 그러나 call-by-reference 형태의 함수에서는 **외부에 선언된 변수에 접근이 가능**하다.

실습 3

```
void Swap(int n1, int n2)
{
    int temp=n1;
    n1=n2;
    n2=temp;
    printf("n1 n2: %d %d \n", n1, n2);
}
```

```
int main(void)
{
    int num1=10;
    int num2=20;
    printf("num1 num2: %d %d \n", num1, num2);

    Swap(num1, num2);
    printf("num1 num2: %d %d \n", num1, num2);
    return 0;
}
```

Any Problem????

잘못 적용된 Call-by-value

```
void Swap(int n1, int n2)
{
    int temp=n1;
    n1=n2;
    n2=temp;
    printf("n1 n2: %d %d \n", n1, n2);
}

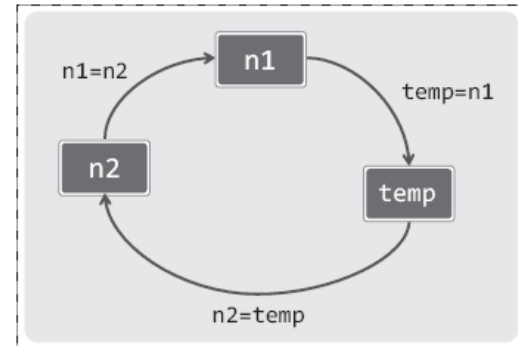
int main(void)
{
    int num1=10;
    int num2=20;
    printf("num1 num2: %d %d \n", num1, num2);

    Swap(num1, num2);    // num1과 num2에 저장된 값이 서로 바뀌길 기대!
    printf("num1 num2: %d %d \n", num1, num2);
    return 0;
}
```

```
num1 num2: 10 20
n1 n2: 20 10
num1 num2: 10 20
```

call-by-value가 적절치 않은 경우

실행결과



Swap 함수 내에서의 값의 교환



Swap 함수 내에서의 값의 교환은 외부에 영향을 주지 않는다.

```
void Swap(int * ptr1, int * ptr2)
{
    int temp = *ptr1;
    *ptr1 = *ptr2;
    *ptr2 = temp;
}

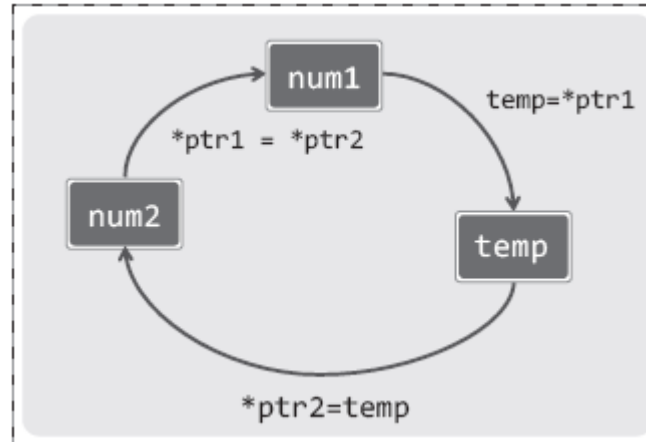
int main(void)
{
    int num1=10;
    int num2=20;
    printf("num1 num2: %d %d \n", num1, num2);

    Swap(&num1, &num2);
    printf("num1 num2: %d %d \n", num1, num2);
    return 0;
}
```

주소 값을 전달하는 형태의 함수호출: Call-by-reference

```
void Swap(int * ptr1, int * ptr2)
{
    int temp = *ptr1;
    *ptr1 = *ptr2;
    *ptr2 = temp;
}

int main(void)
{
    int num1=10;
    int num2=20;
    printf("num1 num2: %d %d \n", num1, num2);
    Swap(&num1, &num2);
    printf("num1 num2: %d %d \n", num1, num2);
    return 0;
}
```



Swap 함수 내에서 함수 외부에 있는 변수간
값의 교환

```
num1 num2: 10 20
num1 num2: 20 10
```

실행결과

Swap 함수 내에서의 *ptr1은 main 함수의 num1
Swap 함수 내에서의 *ptr2는 main 함수의 num2
를 의미하게 된다.

scanf 함수호출 시 & 연산자를 붙이는 이유는?

```
int main(void)
{
    int num;
    scanf("%d", &num);
    . . . .
}
```

변수 *num* 앞에 & 연산자를 붙이는 이유는?

scanf 함수 내에서 외부에 선언된 변수 *num*에 접근 하기 위해서는 *num*의 주소 값을 알아야 한다. 그래서 scanf 함수는 변수의 주소 값을 요구한다.

```
int main(void)
{
    char str[30];
    scanf("%s", str);
    . . . .
}
```

배열 이름 *str* 앞에 & 연산자를 붙이지 않는 이유는?

*str*은 배열의 이름이고 그 자체가 주소 값이기 때문에 & 연산자를 붙이지 않는다. *str*을 전달함은 scanf 함수 내부로 배열 *str*의 주소 값을 전달하는 것이다.





Chapter 14-3.포인터 대상의 const 선언

포인터 변수의 참조대상에 대한 const 선언

```
int main(void)
{
    int num=20;
    const int * ptr=&num;
    *ptr=30;    // 컴파일 에러!
    num=40;     // 컴파일 성공!
    . . . .
}
```

원편의 *const* 선언이 갖는 의미

포인터 변수 *ptr*을 이용해서 *ptr*이 가리키는 변수에 저장된 값을 변경하는 것을 허용하지 않겠습니다!

그러나 변수 *num*에 저장된 값 자체의 변경이 불가능한 것은 아니다.
다만 *ptr*을 통한 변경을 허용하지 않을뿐이다.



포인터 변수의 상수화

```
int main(void)
{
    int num1=20;
    int num2=30;
    int * const ptr=&num1;
    ptr=&num2;    // 컴파일 에러!
    *ptr=40;      // 컴파일 성공!
    . . . .
}
```

원편의 *const* 선언이 갖는 의미

포인터 변수 ptr에 저장된 값을 상수화 하겠다. 즉, ptr에 저장된 값은 변경이 불가능하다. ptr이 가리키는 대상의 변경을 허용하지 않는다.

```
const int * ptr=&num;
int * const ptr=&num;
```



```
const int * const ptr=&num;
```

두 가지 *const* 선언을 동시에 할 수 있다.

```
int main(void)
{
    double PI=3.1415;
    double rad;
    PI=3.07;    // 실수로 잘못 삽입된 문장, 컴파일 시 발견 안됨
    scanf("%lf", &rad);
    printf("circle area %f \n", rad*rad*PI);
    return 0;
}
```

* Const를 이용하여 안정성이 높은 코드로 변경



const 선언이 갖는 의미

```
int main(void)
{
    double PI=3.1415;
    double rad;
    PI=3.07; // 실수로 잘못 삽입된 문장, 컴파일 시 발견 안됨
    scanf("%lf", &rad);
    printf("circle area %f \n", rad*rad*PI);
    return 0;
}
```



안전성이 높아진 코드

```
int main(void)
{
    const double PI=3.1415;
    double rad;
    PI=3.07; // 컴파일 시 발견되는 오류상황
    scanf("%lf", &rad);
    printf("circle area %f \n", rad*rad*PI);
    return 0;
}
```

const 선언은 추가적인 기능을 제공하기 위한 것이 아니라, 코드의 안전성을 높이기 위한 것이다. 따라서 이러한 **const**의 선언을 소홀히하기 쉬운데, **const**의 선언과 같이 코드의 안전성을 높이는 선언은 가치가 매우 높은 선언이다.

아래에 정의된 함수를 보자. 인자로 전달되는 정보를 참조하여 int형 배열요소 전체를 출력하는 함수이다.

```
void ShowAllData(const int * arr, int len)
{
    int i;
    for(i=0; i<len; i++)
        printf("%d ", arr[i]);
}
```

위 함수의 매개변수 선언에서 매개변수 arr을 대상으로 const 선언을 한 이유가 무엇이겠는가? 이 함수를 정의한 사람의 의도를 이야기해 보자.

➔ arr에 const 선언을 추가하여 배열요소를 고정시킴



실습 6

아래의 예제는 한 가지 지적할만한 사항을 지니고 있다. 그것이 무엇인지 이야기해 보자. 특히 이와 관련해서 ShowData 함수를 유심히 관찰하기 바란다.

```
void ShowData(const int * ptr)
{
    int * rptr=ptr;
    printf("%d \n", *rptr);
    *rptr=20;
}
```

```
int main(void)
{
    int num=10;
    int * ptr=&num;
    ShowData(ptr);
    return 0;
}
```

▶ 문제 2

아래의 예제는 한 가지 지적할만한 사항을 지니고 있다. 그것이 무엇인지 이야기해 보자. 특히 이와 관련해서 ShowData 함수를 유심히 관찰하기 바란다.

```
void ShowData(const int * ptr)
{
    int * rptr=ptr;
    printf("%d \n", *rptr);
    *rptr=20;
}

int main(void)
{
    int num=10;
    int * ptr=&num;
    ShowData(ptr);
    return 0;
}
```

➔ rptr이 const로 선언된 ptr에 저장된 값을 변경함



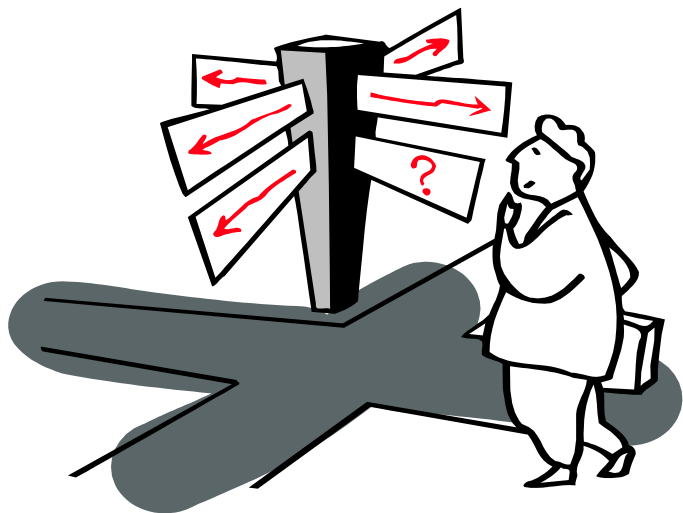
변수 num에 저장된 값의 제곱을 계산하는 함수를 정의하고, 이를 호출하는 main 함수를 작성해 보자. 단, 여기서는 다음 두 가지 형태로 함수를 정의해야 한다.

- Call-by-value 기반의 SquareByValue 함수
- Call-by-reference 기반의 SquareByReference 함수

SquareByValue 함수는 인자로 전달된 값의 제곱을 반환해야 하며, SquareByReference 함수는 정수가 저장되어 있는 변수의 주소 값을 인자로 받아서 해당 변수에 저장된 값의 제곱을 그 변수에 다시 저장해야 한다.




```
1.  #include <stdio.h>
2.
3.  int SquareByValue(int num)
4.  {
5.      return num*num;
6.  }
7.
8.  void SquareByReference(int * ptr)
9.  {
10.     int num = *ptr;
11.     *ptr = num*num;
12. }
13.
14. int main(void)
15. {
16.     int num=10;
17.     printf("%d \n", SquareByValue(num));
18.     SquareByReference(&num);
19.     printf("%d \n", num);
20.     return 0;
21. }
```



Chapter 14가 끝났습니다. 질문 있으신지요?