

Chapter 13. 포인터와 배열! 함께 이해하기



Chapter 13-1. 포인터와 배열의 관계

```
int main(void)
{
    int arr[3]={0, 1, 2};
    printf("배열의 이름: %p \n", arr);
    printf("첫 번째 요소: %p \n", &arr[0]);
    printf("두 번째 요소: %p \n", &arr[1]);
    printf("세 번째 요소: %p \n", &arr[2]);
    // arr = &arr[i];
    return 0;
}
```



배열의 이름은 무엇을 의미하는가?

아래의 예제에서 보이듯이 배열의 이름은 배열의 시작 주소 값을 의미하는(배열의 첫 번째 요소를 가리키는) 포인터이다. 단순히 주소 값이 아닌 포인터인 이유는 **메모리 접근에 사용되는 * 연산이 가능**하기 때문이다.

```
int main(void)
{
    int arr[3]={0, 1, 2};
    printf("배열의 이름: %p \n", arr);
    printf("첫 번째 요소: %p \n", &arr[0]);
    printf("두 번째 요소: %p \n", &arr[1]);
    printf("세 번째 요소: %p \n", &arr[2]);
    // arr = &arr[i]; // 이 문장은 컴파일 에러를 일으킨다.
    return 0;
}
```

배열의 이름은 변수가 아닌 상수 형태의 포인터이기에 대입 연산이 불가능하다.

배열의 이름: 0012FF50
첫 번째 요소: 0012FF50
두 번째 요소: 0012FF54
세 번째 요소: 0012FF58

실행결과



배열 요소간 주소 값의 크기는 4바이트임을 알 수 있다(모든 요소가 붙어있다는 의미).

비교조건 \ 비교대상	포인터 변수	배열의 이름
이름이 존재하는가?	존재한다	존재한다
무엇을 나타내거나 저장하는가?	메모리의 주소 값	메모리의 주소 값
주소 값의 변경이 가능한가?	가능하다	불가능하다.

배열 이름과 포인터 변수의 비교



```
int main(void)
{
    int arr1[3]={1, 2, 3};
    double arr2[3]={1.1, 2.2, 3.3};

    printf("%d %g \n", *arr1, *arr2);
    *arr1 += 100;
    *arr2 += 120.5;
    printf("%d %g \n", arr1[0], arr2[0]);
    return 0;
}
```



1차원 배열 이름의 포인터 형

1차원 배열 이름의 포인터 형 결정하는 방법

- 배열의 이름이 가리키는 변수의 자료형을 근거로 판단
- int형 변수를 가리키면 int * 형
- double형 변수를 가리키면 double * 형

int arr1[5]; 에서 **arr1**은 int * 형

double arr2[7]; 에서 **arr2**는 double * 형

```
int main(void)
{
    int arr1[3]={1, 2, 3};
    double arr2[3]={1.1, 2.2, 3.3};

    printf("%d %g \n", *arr1, *arr2);
    *arr1 += 100;   배열 이름을 대상으로 포인터 연산
    *arr2 += 120.5; 은 하고 있음에 주목!
    printf("%d %g \n", arr1[0], arr2[0]); 실행결과
    return 0;
}
```

```
1 1.1
101 121.6
```

arr1이 int형 포인터이므로 * 연산의 결과로 4바이트 메모리 공간에 정수를 저장

arr2는 double형 포인터이므로 * 연산의 결과로 8바이트 메모리 공간에 실수를 저장

```
int main(void)
{
    int arr[3]={15, 25, 35};
    int * ptr=&arr[0];

    printf("%d %d \n", ptr[0], arr[0]);
    printf("%d %d \n", ptr[1], arr[1]);
    printf("%d %d \n", ptr[2], arr[2]);
    printf("%d %d \n", *ptr, *arr);
    return 0;
}
```



포인터를 배열의 이름처럼 사용할 수도 있다.

```
int main(void)
{
    int arr[3]={1, 2, 3};
    arr[0] += 5;
    arr[1] += 7;
    arr[2] += 9;
    . . . .
}
```

arr은 int형 포인터이니 int형 포인터를 대상으로 배열접근을 위한 [idx] 연산을 진행한 셈이다.

실제로 포인터 변수 ptr을 대상으로 ptr[0], ptr[1], ptr[2]와 같은 방식으로 메모리 공간에 접근이 가능하다.

```
int main(void)
{
    int arr[3]={15, 25, 35};
    int * ptr=&arr[0];    // int * ptr=arr; 과 동일한 문장

    printf("%d %d \n", ptr[0], arr[0]);
    printf("%d %d \n", ptr[1], arr[1]);
    printf("%d %d \n", ptr[2], arr[2]);
    printf("%d %d \n", *ptr, *arr);
    return 0;
}
```

포인터 변수를 이용해서 배열의 형태로 메모리 공간에 접근하고 있음에 주목!

실행결과

```
15 15
25 25
35 35
15 15
```



Chapter 13-2. 포인터 연산

```
int main(void)
{
    int * ptr1=0x0010;
    double * ptr2=0x0010;

    printf("%p %p \n", ptr1+1, ptr1+2);
    printf("%p %p \n", ptr2+1, ptr2+2);

    printf("%p %p \n", ptr1, ptr2);
    ptr1++;
    ptr2++;
    printf("%p %p \n", ptr1, ptr2);
    return 0;
}
```

포인터를 대상으로 하는 증가 및 감소연산

```
int main(void)
{
    int * ptr1=0x0010;
    double * ptr2=0x0010;
    printf("%p %p \n", ptr1+1, ptr1+2);
    printf("%p %p \n", ptr2+1, ptr2+2);
    printf("%p %p \n", ptr1, ptr2);
    ptr1++;
    ptr2++;
    printf("%p %p \n", ptr1, ptr2);
    return 0;
}
```

적절치 않은 초기화

원편과 같이 포인터 변수에 저장된 값을 대상으로 하는
증가 및 감소연산을 진행할 수 있다(곱셈, 나눗셈 등등
은 불가).

그리고 이것도 포인터 연산의 일종이다.

실행결과

```
00000014 00000018
00000018 00000020
00000010 00000010
00000014 00000018
```

예제의 실행결과를 통해서 다음 사실을 알 수 있다.

- ▶ **int형 포인터 변수** 대상의 증가 감소 연산 시 **sizeof(int)**의 크기만큼 값이 증가 및 감소한다.
- ▶ **double형 포인터 변수** 대상의 증가 감소 연산 시 **sizeof(double)**의 크기만큼 값이 증가 및 감소한다.



- ▶ **type형 포인터 변수** 대상의 증가 감소 연산 시 **sizeof(type)**의 크기만큼 값이 증가 및 감소한다.



```
int main(void)
{
    int arr[3]={11, 22, 33};
    int * ptr=arr;
    printf("%d %d %d \n", *ptr, *(ptr+1), *(ptr+2));

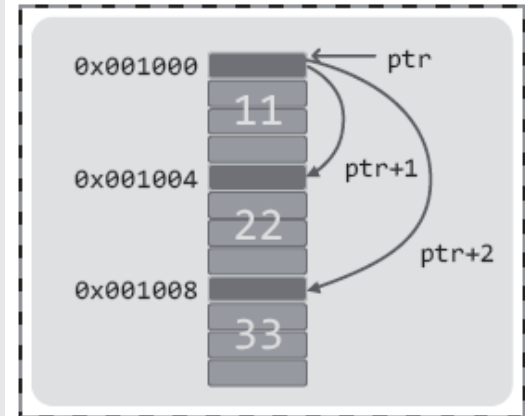
    printf("%d ", *ptr); ptr++;
    printf("%d ", *ptr); ptr++;
    printf("%d ", *ptr); ptr--;
    printf("%d ", *ptr); ptr--;
    printf("%d ", *ptr); printf("\n");
    return 0;
}
```



포인터를 대상으로 하는 증가 및 감소연산

```
int main(void)
{
    int arr[3]={11, 22, 33};
    int * ptr=arr;    // int * ptr=&arr[0]; 과 같은 문장
    printf("%d %d %d \n", *ptr, *(ptr+1), *(ptr+2));

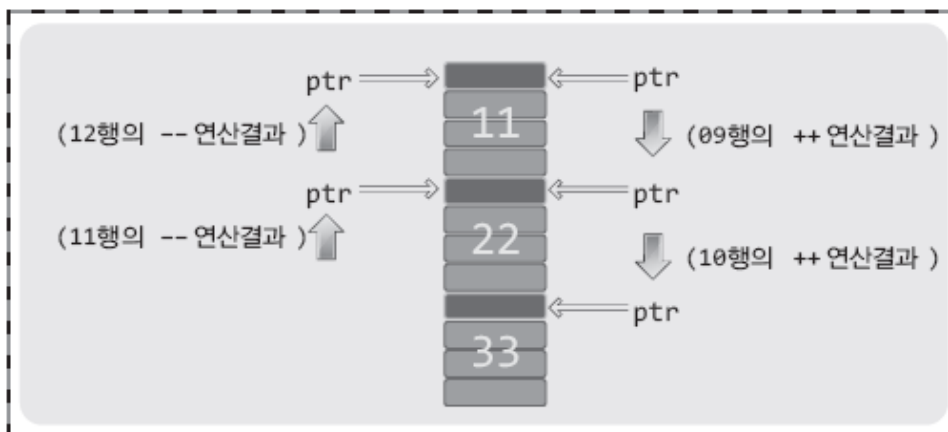
    printf("%d ", *ptr); ptr++;    // printf 함수호출 후, ptr++ 실행
    printf("%d ", *ptr); ptr++;
    printf("%d ", *ptr); ptr--;    // printf 함수호출 후, ptr-- 실행
    printf("%d ", *ptr); ptr--;
    printf("%d ", *ptr); printf("\n");
    return 0;
}
```



11 22 33

11 22 33 22 11

실행결과



int형 포인터 변수의 값은 4씩 증가 및 감소를 하니,
int형 포인터 변수가 int형 배열을 가리키면,
int형 포인터 변수의 값을 증가 및 감소시켜서
배열 요소에 순차적으로 접근이 가능하다.

중요한 결론! $arr[i] == *(arr+i)$

```
int main(void)
{
    int arr[3]={11, 22, 33};
    int * ptr=arr;
    printf("%d %d %d \n", *ptr, *(ptr+1), *(ptr+2));
    . . .
}
```

배열이름도 포인터이니, 포인터 변수를 이용한 배열의 접근방식을 배열의 이름에도 사용할 수 있다. 그리고 배열의 이름을 이용한 접근방식도 포인터 변수를 대상으로 사용할 수 있다. 결론은 **arr이 포인터 변수의 이름이건 배열의 이름이건**

$arr[i] == *(arr+i)$

```
printf("%d %d %d \n", *(ptr+0), *(ptr+1), *(ptr+2));    // *(ptr+0)는 *ptr과 같다.
printf("%d %d %d \n", ptr[0], ptr[1], ptr[2]);
printf("%d %d %d \n", *(arr+0), *(arr+1), *(arr+2));    // *(arr+0)는 *arr과 같다.
printf("%d %d %d \n", arr[0], arr[1], arr[2]);
```




Chapter 13-3. 상수 형태의 문자열을 가리키는 포인터

두 가지 형태의 문자열 표현

```
char str1[ ] = "My String";  
char * str2 = "Your String";
```



문자열의 저장방식



```
int main(void)
```

* 변수형태의 포인터

```
{  
    char * str = "Your team";  
    str = "Our team"; // 의미 있는 문장  
    ....  
}
```

```
int main(void)
```

* 상수형태의 포인터

```
{  
    char str[ ] = "Your team";  
    str = "Our team"; // 의미 없는 문장  
    ....  
}
```

str1은 문자열이 저장된 배열이다. 즉, 문자 배열이다. 따라서 변수성향의 문자열이다.

str2는 문자열의 주소 값을 저장한다. 즉, 자동 할당된 문자열의 주소 값을 저장한다. 따라서 상수성향의 문자열이다.

```
int main(void)
{
    char str1[]="My String";    // 변수 형태의 문자열
    char * str2="Your String";  // 상수 형태의 문자열
    printf("%s %s \n", str1, str2);

    str2="Our String";    // 가리키는 대상 변경
    printf("%s %s \n", str1, str2);

    str1[0]='X';    // 문자열 변경 성공!
    str2[0]='X';    // 문자열 변경 실패!
    printf("%s %s \n", str1, str2);
    return 0;
}
```



두 가지 형태의 문자열 표현의 예

```
int main(void)
{
    char str1[]="My String";    // 변수 형태의 문자열
    char * str2="Your String";  // 상수 형태의 문자열
    printf("%s %s \n", str1, str2);

    str2="Our String";    // 가리키는 대상 변경
    printf("%s %s \n", str1, str2);

    str1[0]='X';    // 문자열 변경 성공!
    str2[0]='X';    // 문자열 변경 실패!
    printf("%s %s \n", str1, str2);
    return 0;
}
```

변수 성향의 str1에 저장된 문자열은 변경이 가능!

반면 상수 성향의 str2에 저장된 문자열은 변경이 불가능!

간혹 상수 성향의 문자열 변경도 허용하는 컴파일러가 있으나, 이러한 형태의 변경은 바람직하지 못하다!



어디서든 선언할 수 있는 상수 형태의 문자열

```
char * str = "Const String";
```



문자열 저장 후 주소 값 반환

```
char * str = 0x1234;
```

문자열이 먼저 할당된 이후에
그 때 반환되는 주소 값이 저장되는 방식이다.

```
printf("Show your string");
```



문자열 저장 후 주소 값 반환

```
printf(0x1234);
```

위와 동일하다.
문자열은 선언 된 위치로 주소 값이 반환된다.

```
WhoAreYou("Hong");
```



문자열을 전달받는 함수의 선언

```
void WhoAreYou(char * str) { . . . }
```

문자열의 전달만 보더라도
함수의 매개변수 형(type)을 짐작할 수 있다.



Chapter 13-4. 포인터 변수로 이뤄진 배열: 포인터 배열

```
int main(void)
{
    int num1=10, num2=20, num3=30;
    int* arr[3]={&num1, &num2, &num3};

    printf("%d \n", *arr[0]);
    printf("%d \n", *arr[1]);
    printf("%d \n", *arr[2]);
    return 0;
}
```



포인터 배열의 이해

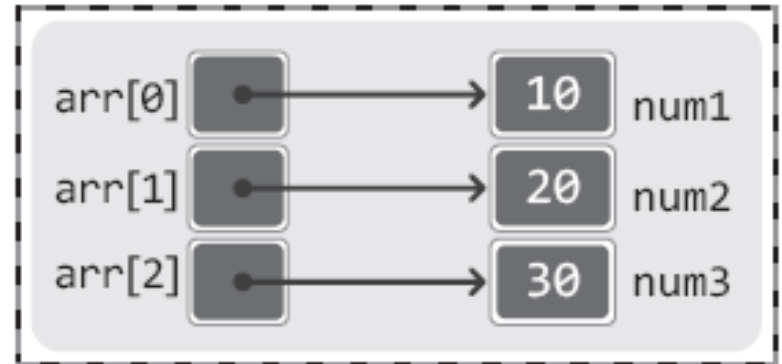
```
int * arr1[20];    // 길이가 20인 int형 포인터 배열 arr1
double * arr2[30]; // 길이가 30인 double형 포인터 배열 arr2
```

```
int main(void)
{
    int num1=10, num2=20, num3=30;
    int* arr[3]={&num1, &num2, &num3};

    printf("%d \n", *arr[0]);
    printf("%d \n", *arr[1]);
    printf("%d \n", *arr[2]);
    return 0;
}
```

실행결과

10
20
30



포인터 배열이라 해서 일반 배열의 선언과 차이가 나지는 않는다.

변수의 자료형을 표시하는 위치에 **int**나 **double**을 대신해서 **int *** 나 **double *** 가 올 뿐이다.

문자열을 저장하는 포인터 배열

```
int main(void)
{
    char * strArr[3]={"Simple", "String", "Array"};
    printf("%s \n", strArr[0]);
    printf("%s \n", strArr[1]);
    printf("%s \n", strArr[2]);
    return 0;
}
```

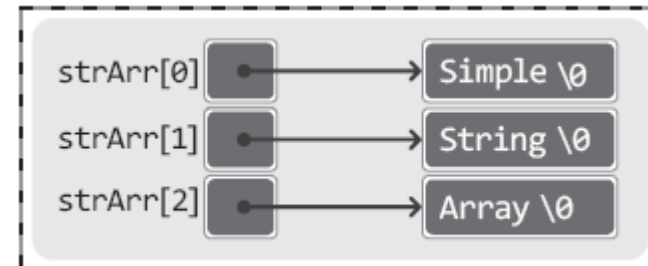
실행결과

Simple
String
Array

```
char * strArr[3]={"Simple", "String", "Array"};
```



```
char * strArr[3]={0x1004, 0x1048, 0x2012};    // 반환된 주소 값을 임의로 결정하였다.
```



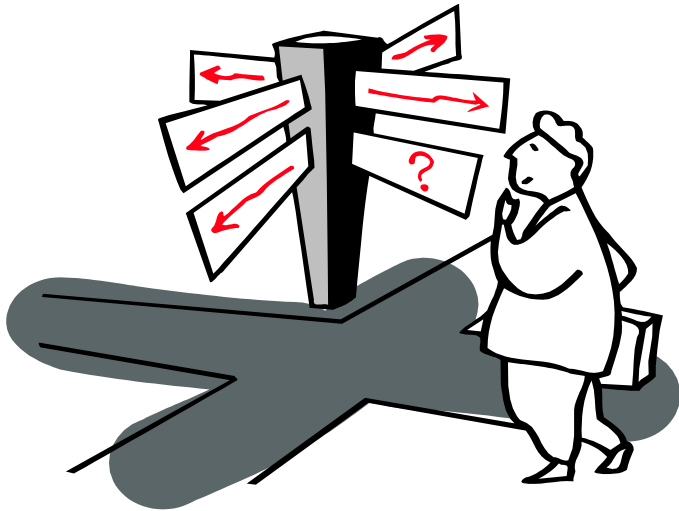
문제 1

- ▶ 길이가 6인 int형 배열 arr을 선언하고 이를 1, 2, 3, 4, 5, 6으로 초기화한 다음, 배열에 저장된 값의 순서가 6, 5, 4, 3, 2, 1이 되도록 변경하는 예제를 작성해보자. 단 배열의 앞과 뒤를 가리키는 포인터 변수 두 개를 선언해서 이를 활용하여 저장된 값의 순서를 뒤바꿔야 한다.



문제 2

- ▶ 길이가 5인 int형 배열 arr을 선언하고 이를 1, 2, 3, 4, 5로 초기화한 다음, 이 배열의 마지막 요소를 가리키는 포인터 변수 ptr을 선언한다. 그 다음 포인터 변수 ptr에 저장된 값을 감소시키는 형태의 연산을 기반으로 모든 배열 요소에 접근하여, 배열에 저장된 모든 정수를 더하여 그 결과를 출력하는 프로그램을 작성해 보자.



Chapter 13이 끝났습니다. 질문 있으신지요?