C 언어 기초 II

작성자 : 홍효상
이메일 : hyomee@naver.com
소스 : https://github.com/hyomee/c_basic

Content

I. C 언어 기초 II

1. 배열
2. 포인터
3. 구조체
4. 형 변환
5. 함수

Content

I. 배열

1. 배열
2. 문자열
3. 2차원 배열
4. CodeUp 예제 풀이

1. 배열

" 데이터(정보) 중 같은 자료형 정보를 그룹으로 표현 "

배열 의미

- 자료형 또는 컴퓨터공학에서 사용하는 자료구조의 하나
- 순서대로 번호가 붙은 원소들이 연속적인 형태로 구성된 구조
- 각 원소에 붙은 번호를 흔히 첨자(인덱스, index)
- 같은 타입의 변수들로 이루어진 유한 집합

- Int 형 n+1 개의 배열 -> int형 변수 n개 선언

배열 선언, 사용

- 배열 선언 : 자료형 배열이름[크기]
  - 배열 선언 : short price[5] ;
  - 배열 초기화 : 배열이름[Index] = 값
    - price[1] = 10

```
for ( index = 0; index < 배열크기 - 1 ; index++) {
        ....
    }
```

- 배열 선언 및 : 자료형 배열이름[크기] = { 값, 값 ... 값}
  - 배열 선언 및 초기화 : short price[5] = { 1, 2, 3, 4, 5 }
  - 배열의 모든 요소 동일 값 : short price[5] = { 1, } : { 1, 0, 0, 0, 0 } 와 동일
  - 배열 크기 생략 : short price[] = { 1, 2, 3, 4, 5 } => short price[5] = { 1, 2, 3, 4, 5 } 와 동일

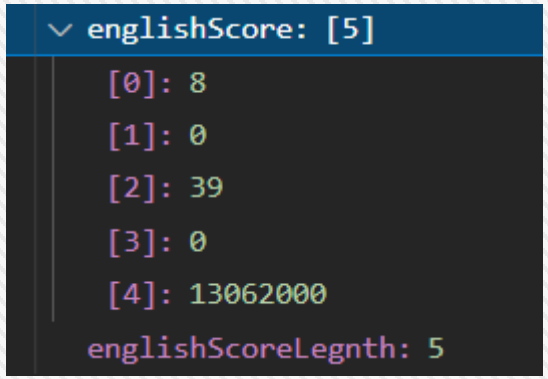
1. 배열

배열 선언, 사용

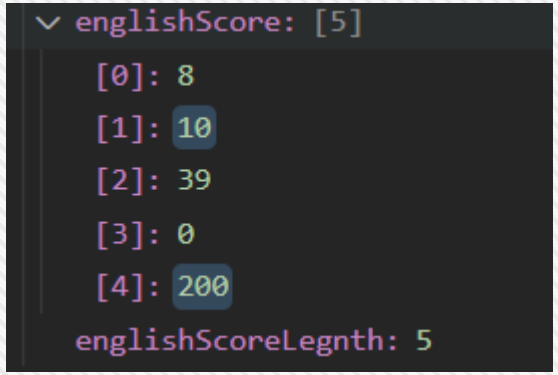
- 배열의 길이 : 배열크기 / 자료형 => sizeof(배열명) / sizeof(자료형)
- 배열 선언 만 하면 각 요소는 쓰레기 값이 들어 있다.
- 배열 요소에 값을 저장 하면 해당 요소 만 값이 변경 됨
- 배열 요소보다 큰 값을 저장 하면 크기와 길이는 변경 하지 않는다. 즉 선언된 길이 보다 크면 모두 쓰레기 값이다.

```c
#include <stdio.h>

void main() {
    int index ;
    int englishScore[5];
    int englishScoreLegnth = sizeof(englishScore)/sizeof(int);
    englishScore[1] = 10;
    englishScore[4] = 200;
    printf("크기  : %d , 길이 : %d₩n", sizeof(englishScore), englishScoreLegnth );


    for ( index = 0; index < englishScoreLegnth ; index++) {
        printf("영어 점수 : %d index : %d₩n", index, englishScore[index]);
    }
    printf("영어 점수 : %d index : %d₩n", 5, englishScore[5]);

    englishScore[5] = 500;
    printf("크기  : %d , 길이 : %d₩n", sizeof(englishScore),
sizeof(englishScore)/sizeof(int));
    printf("영어 점수 : %d index : %d₩n", 5, englishScore[5]);
}
```

- 초기값



- 중간값



- 결과

```
크기  : 20 , 길이 : 5
영어 점수 : 0 index : 8
영어 점수 : 1 index : 10
영어 점수 : 2 index : 14
영어 점수 : 3 index : 0
영어 점수 : 4 index : 200
영어 점수 : 5 index : 0
크기  : 20 , 길이 : 5
영어 점수 : 5 index : 500
```

1. 배열

연속적인 숫자 합

```c
#include <stdio.h>
void main() {
    int index , sum = 0 ;
    char score[5] = {1,2,3,4,5};
    int scoreLegnth = sizeof(score)/sizeof(char);

    for ( index = 0; index < scoreLegnth ; index++) {
        sum = sum + score[index];
    }
    printf("sum : %d ₩n", sum);
}
```

```c
#include <stdio.h>
void main() {
    int index , sum = 0 ;
    char score[5]  ;
    printf("숫자를 입력 하세요 : ₩n");
    scanf("%d", &score[0]);
    scanf("%d", &score[1]);
    scanf("%d", &score[2]);
    scanf("%d", &score[3]);
    scanf("%d", &score[4]);

    int scoreLegnth = sizeof(score)/sizeof(char);
    for ( index = 0; index < scoreLegnth ; index++) {
        sum = sum + score[index];
    }
    printf("sum : %d ₩n", sum);
}
```

구구단

```c
#include <stdio.h>

/**
 * @brief 임의의 숫자 5개를 입력 받아서 합 구하기
 *
 */
void main() {
    int index , sum = 0, num;
    char count[9] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9};
    char result[9];
    printf("몇단을 출력 할까요 ? : ");
    scanf("%d", &num);
    printf("%d단============ \n", num );
    int length = sizeof(count)/sizeof(char);

    for ( index = 0; index < length ; index++) {
        result[index] = num * count[index];
        printf("%d * %d = %d \n", num, count[index],
result[index]);
    }

    for ( index = 0; index < length ; index++) {
        sum = sum + result[index];
    }
    printf("%d단의 전체 합 :  %d \n", num, sum);
}
```

1. 문자열

" 문자들의 집합"

문자열

- 문자들의 열
- A는 문자, ABCD는 문자열
- 배열 or Pointer 로 표시
- 배열로 저장 시 : 문자 정보 + 문자 개수 -> 문자정보 + null문자(0)
- 표기법

```
char 배열이름[크기] = { 값, 값 ... 값};
char 배열이름[] = = { 값, 값 ... , 0} ;
char 배열이름[] = = "값";
```

문자 → char → 1 Byte

문자형

```
char string01 = 'H';
char string02 = 'e';
char string03 = 'l';
char string04 = 'l';
char string05 = 'o';
```

'H'	'e'	'l'	'l'	'o'
string01	string02	string03	string04	string05

→ 5 Byte

배열

```
char string[] = {'H', 'e', 'l', 'l','o', 0};
```

'H'	'e'	'l'	'l'	'o'	0
0	1	2	3	4	5

→ 6 Byte

마지막 null 처리 하지 않음

```
char string[] = {'H', 'e', 'l', 'l','o'};
printf("%s, %d", string, sizeof(string));
```

```
Hello0o?,  5
```

같은 의미

```
char string[] = {'H', 'e', 'l', 'l','o', 0};
char string[6] = {'H', 'e', 'l', 'l','o'};
char string[] = "Hello";
```

1. 문자열

문자열 저장

- char str[6] = “Hello”;

배열	str[0]	str[1]	str[2]	str[3]	str[4]
pointer	*str	*(str+1)	*(str+2)	*(str+3)	*(str+4)
메모리공간	‘H’	‘e’	‘l’	‘l’	‘0’
주소값	1001	1002	1003	1004	1005
pointer연산	str	str+1	str+2	str+3	str+4

➢ 선언한 크기보다 값이 작으면 남은 공백은 NULL(₩0) 이 들어감

- char str[10] = “Hello”;

	‘H’	‘e’	‘l’	‘l’	‘0’	₩0	₩0	₩0	₩0	₩0	

문자 상수 / 문자열 상수

- 문자 하나 : ‘A’ (작은 따움표)
- 문자 집합 : “ABCD” (큰 따옴표)

1. 문자열

배열 사용시 속도 향상

- 문자 정보 와 문자 개수를 각각 선언 사용
- 어떤 방식으로 하여도 결과는 같다 -> 속도 우선

```c
#include <stdio.h>

void main() {
    int index ;
    char string[5] = {'H', 'e', 'l', 'l','o'};
    char stirngLength = 5;

    for ( index = 0; index <= stirngLength; index++ ){
        printf("%c", string[index]);
    }
}
```

```c
#include <stdio.h>

void main() {
    int index ;
    char string[6] = {'H', 'e', 'l', 'l','o'};


    for ( index = 0; index <= 6; index++ ){
        printf("%c", string[index]);
    }
}
```

```c
#include <stdio.h>

void main() {
    int index ;
    char string[] = "Hello";
    char stringLength = sizeof(string);

    for ( index = 0; index < stringLength; index++ ){
        printf("%c", string[index]);
    }
}
```

문자열 에서 문자 정보 길이

- 배열로 문자열 표현 시 배열의 길이가 문자정보의 길이가 아니다.

```c
#include <stdio.h>

int getStringLength(char data[]) {
    int count = 0;
    while(data[count]) {
        count++;
    }
    return count;
}
```

```c
void main() {
    int index ;
    char string[] = "Hello";
    int stringLength = getStringLength(string);

    for ( index = 0; index <= stringLength; index++ ){
        printf("%c", string[index]);
    }
}
```

1. 문자열

문자열 내장 함수

- string.h에 정의 됨
- strlen(), strcpy(), strcat() .... -> https://www.csse.uwa.edu.au/programming/ansic-library.html

➢ 문자열 배열 에서 문자정보 길이 구함 : size_t strlen(const char* cs);

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
void main() {
    char data[] = "Hello";
    int dataLength ;
    dataLength = strlen(data);
    printf("data : %s ₩ndata legnth : %d₩n", data, dataLength);
}
```

```
data : Hello
data legnth : 5
```

➢ 문자열 복사 : char* strcpy(char* s, const char* ct);

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
void main() {
    char sourceData[] = "Hello";
    int   sourceDataLength = sizeof(sourceData);
    char targetData[sourceDataLength] ;
    strcpy(targetData, sourceData);
    printf("sourceData : %s ₩ntargetData : %s₩n", sourceData, targetData);
}
```

```
sourceData : Hello
targetData : Hello
```

➢ 문자열 합치기 : char* strcat(char* s, const char* ct);

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

void main() {
    char source[6] = "Hello";
    char target[11] = "World";
    strcat(target, source);
    printf("source : %s ₩nsourceSize : %d₩n", source, sizeof(source));
    printf("target : %s ₩ntargetSize : %d ₩ntargetLength : %d₩n", target,
sizeof(target), strlen(target));
}
```

```
source : Hello
sourceSize : 6
target : WorldHello
targetSize : 11
targetLength : 10
```

➢ 문자열 일부 복사 : char* strcpy(char* s, const char* ct);

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

void main() {
    char source[12] = "Hello World";
    char target[12] = "xxxxx World";
    strncpy(target , source, 5);
    printf("source : %s ₩ntarget : %s₩n", source, target);
}
```

```
source : Hello World
target : Hello World
```

1. 배열 반환

배열 반환

- C언어에서는 배열을 그대로 넘길 수 없고, 포인터로만 사용
- 1차원 배열은 포인터 연산(+n)과 인덱스[n]이 일치 하므로 간단 하나 2차원 이상의 배열은 배열 구조에 맞추어야 하므로 변환 과정이 필요 함
- 함수를 반환 하기 위한 변수는 static으로 선언 한다. (지역 변수는 언제나 사라질 수 있음)

```c
#include<stdio.h>
#include <string.h>

int* getNmberArray();
void printNumberArray();

char* getCharArray();
void printCharArray();
void printCharArrayStrcpy();

int i;

void main() {

    printNumberArray();
    printCharArray();
    printCharArrayStrcpy();

}
```

➢ 정수형 배열

```c
void printNumberArray() {
    printf("==== int Array =====₩n");
    int* nums = getNmberArray();
    for( i=0; i<6; i++) {
        printf("%d", nums[i]);
    }
}

int* getNmberArray() {
    static int arr[6] = {1,2,3,4,5,6};
    return arr;
}
```

➢ 문자열 배열

```c
void printCharArray() {
    printf("₩n==== int Char =====₩n");
    char* chars = getCharArray();
    for( i=0; i<6; i++) {
        printf("%c", chars[i]);
    }
}

void printCharArrayStrcpy() {
    printf("₩n==== int Char 02 =====₩n");
    char* charArray = getCharArray();
    strcpy(charArray, getCharArray());
    printf("%s",charArray);
}

char* getCharArray() {
    static char chars[6] = {'a', 'b', 'c', 'd'};
    return chars;
}
```

1. 2차원 배열

2차원 배열

- 행과 열을 사용 해서 저장

열 →

행 ↓	0	1	2
0	0,1	0,1	0,2
1	1,0	1,1	1,2
2	2,0	2,1	2,2

	C : 0	C++ : 1	JAVA : 2
홍길동 : 0	80 : 0,0	90 : 0,1	100 : 0,2
바둑이 : 1	70 : 1,0	50 : 1,1	40 : 1,2
김영이 : 2	90 : 2,0	80 : 2,1	100 : 2,2
정정이 : 3	60 : 3,0	80 : 3,1	80 : 3,2

```c
#include <stdio.h>

void main() {
    char score[12] = {80, 90, 100, 70,50,40, 90, 80, 100, 60, 80, 80};
    int index, x, y;

    for ( index = 0;  index < 12 ; index ++) {
        x = index / 3 ;
        if (x == 0) {
            printf("C : %d ₩n", score[index]);
        } else if (x == 1) {
            printf("C++ : %d ₩n", score[index]);
        } else if (x == 2) {
            printf("JAVA : %d ₩n", score[index]);
        }
    }
}
```

```c
#include <stdio.h>

void main() {
    char score[12] = {80, 90, 100, 70,50,40, 90, 80, 100, 60, 80, 80};
    int index, x, y;

    for ( index = 0;  index < 12 ; index ++) {
        y = index / 4 ;
        if (y == 0) {
            printf("롱길동 : %d ₩n", score[index]);
        } else if (y == 1) {
            printf("바둑이 :  %d ₩n", score[index]);
        } else if (y == 2) {
            printf("김영이 :  %d ₩n", score[index]);
        } else if (y == 3) {
            printf("정정이 : %d ₩n", score[index]);
        }
    }
}
```

1. 2차원 배열

2차원 배열

- 행과 열을 사용 해서 저장

```c
#include <stdio.h>

void main() {
    char score[4][3] = {{80, 90, 100}, {70,50,40}, {90,80,100}, {60,80,80}};
    int stud[4] ;
    char studName[4] = {'A', 'B', 'C' ,'D'};
    int c, r;
    int cSum = 0, cplusSum = 0, javaSum =0 ;


    // 언어별
    for ( r = 0;  r < 4 ; r ++) {
        int sum = 0;
        for ( c = 0;  c < 3 ; c ++ ) {
            sum += score[r][c];
            if (c == 0) {
                cSum += score[r][c];
            } else if (c == 1) {
                cplusSum += score[r][c];
            } else if (c == 2) {
                javaSum += score[r][c];

            }
        }
        stud[r] = sum;

    }
    printf("C : %d ₩n", cSum);
    printf("C++ : %d ₩n", cplusSum);
    printf("JAVA : %d ₩n", javaSum);
    for ( r = 0;  r < 4 ; r ++) {
       printf("%c : %d ₩n", studName[r], stud[r]);
    }


}
```

```
C : 300
C++ : 300
JAVA : 320
A : 270
B : 160
C : 270
D : 220
```

1. 2차원 배열

2차원 배열

- 행과 열을 사용 해서 저장

```
#include <stdio.h>

void main() {
    char score[4][3] = {{80, 90, 100}, {70,50,40}, {90,80,100}, {60,80,80}};
    int stud[4] ;
    int scoreSum[3] = { 0,0,0};
    char scoreSumName[3][10] = { "C", "C++", "JAVA"};
    char studName[4][30] = {"홍길동", "바둑이", "김영이" ,"정정이"};
    int c, r;

    for ( r = 0;  r < 4 ; r ++) {
        int sum = 0;
        for ( c = 0;  c < 3 ; c ++ ) {
            sum += score[r][c];
            scoreSum[c] += score[r][c];
        }
        stud[r] = sum;

    }


    for ( c = 0;  c < 3 ; c ++) {
       printf("%s : %d ₩n", scoreSumName[c], scoreSum[c]);
    }
    for ( r = 0;  r < 4 ; r ++) {
       printf("%s : %d ₩n", studName[r], stud[r]);
    }
}
```

```
C : 300
C++ : 300
JAVA : 320
홍길동 : 270
바둑이 : 160
김영이 : 270
정정이 : 220
```

Content

II. 포인터

1. 메모리 관리
2. 포인터 기초
3. 배열과 포인터

1. 메모리 종류

“ Heap를 사용 하는 메모리는 개발자가 관리 하여야 하므로 할당 및 해제를 해야 함“

메모리 종류

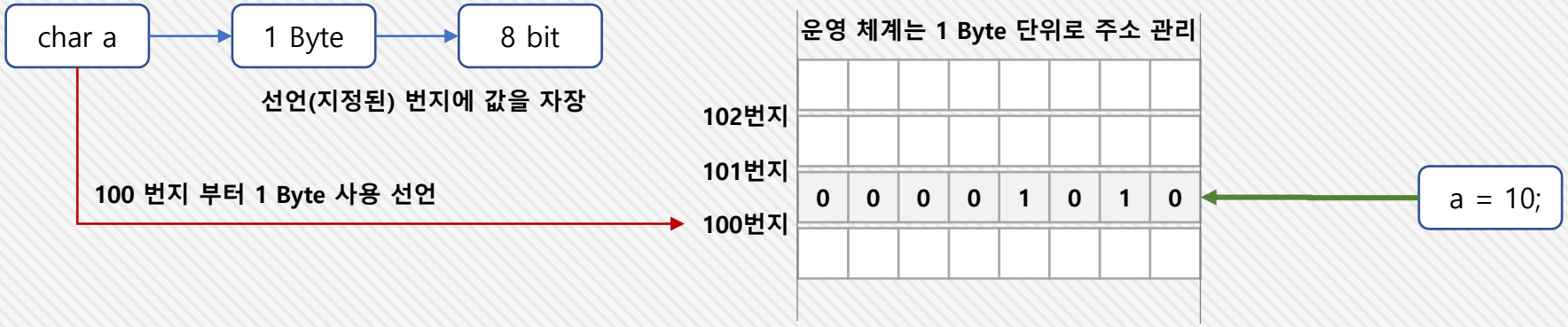
분 류		특 징
Stack		자동 변수 지역 변수인 변수가 사용하는 메모리 영역 / 크기가 작고 관리(할당 및 반환)가 자동으로 이루어짐
Heap		동적 할당할 수 있는 자유 메모리 영역 개발자 스스로 관리(수동) - 제일 큰 영역 할당 및 해제를 신경 써야 함
PE image (실행 영역	Text section	C언어의 소스코드가 번역된 기계어가 저장된 메모리 영역 기본적으로 읽기전용 메모리
	Data section(Read only)	상수 형태를 기술하는 문자열(예: "Hello")이 저장된 메모리 영역
	Data section(Read/Write)	정적변수나 전역변수들이 사용하는 메모리 영역 별도로 초기화하지 않아도 0으로 초기화 관리는 자동이기 때문에 Heap 영역 메모리처럼 할당 및 해제를 신경 쓸 필요 없음

1. 메모리 지정 방식

" 변수는 컴파일 이후 메모리 주소 "

메모리 지정 방식

- 운용 체제는 메모리 주소를 1Byte 단위로 관리
- 프로그래머는 메모리를 사용 하기 위해서는 사용 할 주소를 표기 해 주어야 한다.



2 진수	16 진수	2 진수	16 진수	2 진수	16 진수	2 진수	16 진수
0000	0	0100	4	1000	8	1100	C (12)
0001	1	0101	5	1001	9	1101	D (13)
0010	2	0110	6	1010	A (10)	1110	E (14)
0011	3	0111	7	1011	B (11)	1111	F (15)

- 직접 주소 방식과 간접 주소 방식 프로그래머는 사용 할 메모리를 지정 할 수 있음

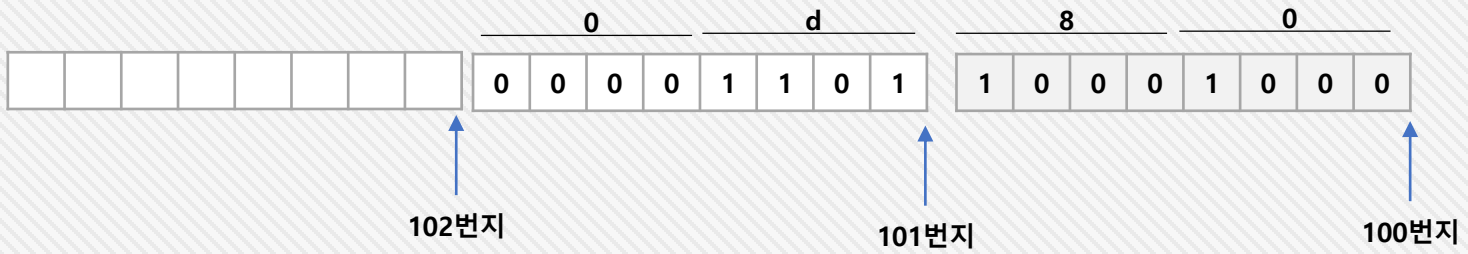
2. 직접 주소 지정 방식

" 변수 사용은 C 언어에서 직접 주소 지정 방식 "

직접 주소 지정 방식

- 변수를 사용 하는 문법을 의미함.

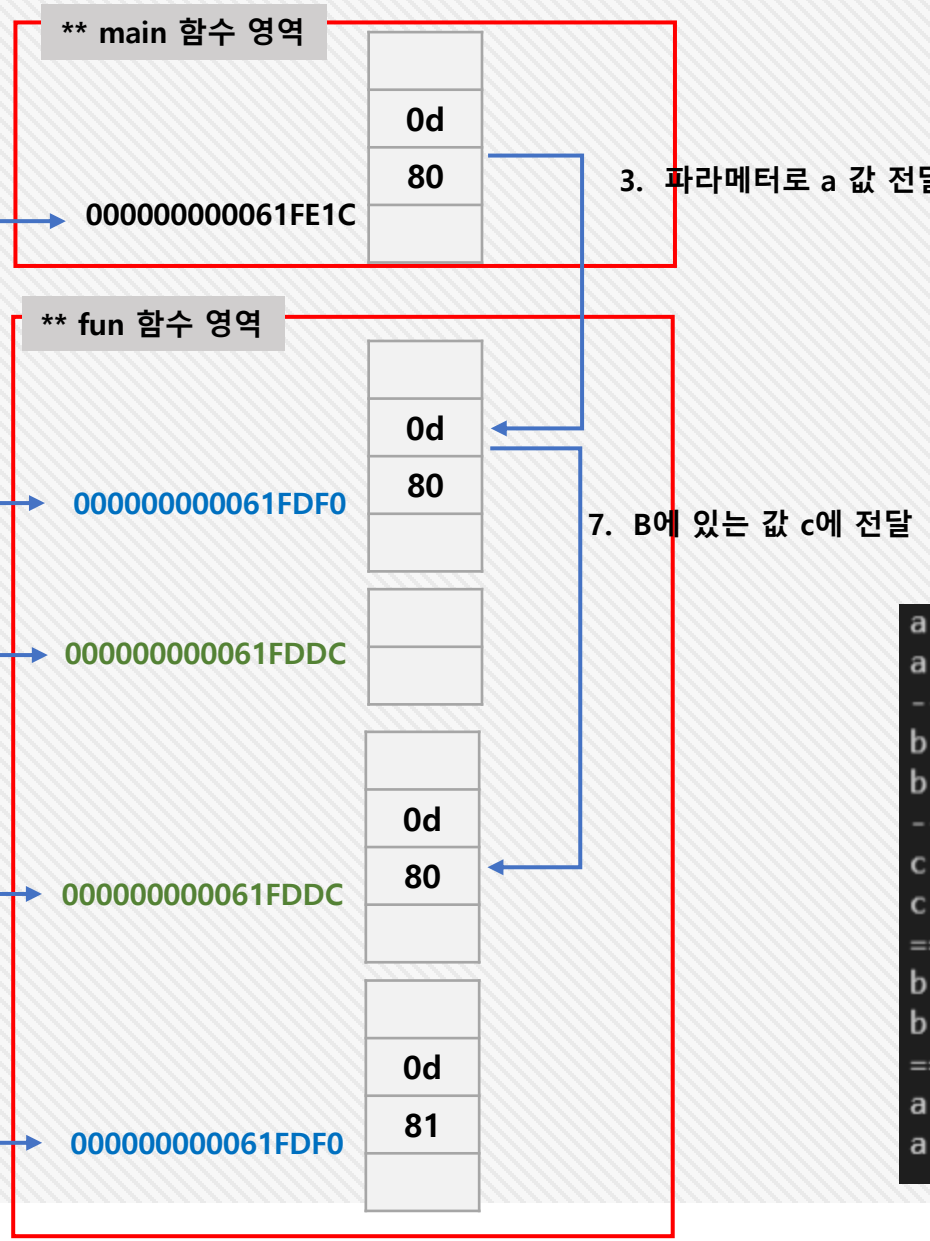
```c
#include <stdio.h>

int main() {
    short a = 3456;

    printf("a    : %#x₩n",  a);
    printf("size : %d",  sizeof(a));
}
```



2. 직접 주소 지정 방식

```c
#include <stdio.h>

void fun(b);

int main() {
    int a = 3456;

    printf("a          : 0x%X₩n", a);
    printf("a address : %p₩n",  &a);
    fun(a);
    printf("== after fun ==₩n");
    printf("a          : 0x%X₩n", a);
    printf("a address : %p₩n",  &a);
}

void fun(int b) {
    int c;
    c = b;
    printf("-------------₩n");
    printf("b          : 0x%X₩n", b);
    printf("b address : %p₩n",  &b);
    printf("-------------₩n");
    printf("c          : 0x%X₩n", c);
    printf("c address : %p₩n",  &c);
    b += 1;
    printf("== b operator =₩n");
    printf("b          : 0x%X₩n", b);
    printf("b address : %p₩n",  &b);
}
```

1. 정수형 a 선언 및 초기화
2. 함수 fun에 파라메터 전송
3. 파라메터로 a 값 전달
4. 파라메터 변수 b에 a 값 저장
5. 정수형 변수 c 선언
6. b에 있는 값 c에 저장
7. B에 있는 값 c에 전달
8. b에 있는 갑 증감 계산




```
a          : 0xD80
a address : 000000000061FE1C
-------------
b          : 0xD80
b address : 000000000061FDF0
-------------
c          : 0xD80
c address : 000000000061FDDC
== b operator =
b          : 0xD81
b address : 000000000061FDF0
== after fun ==
a          : 0xD80
a address : 000000000061FE1C
```

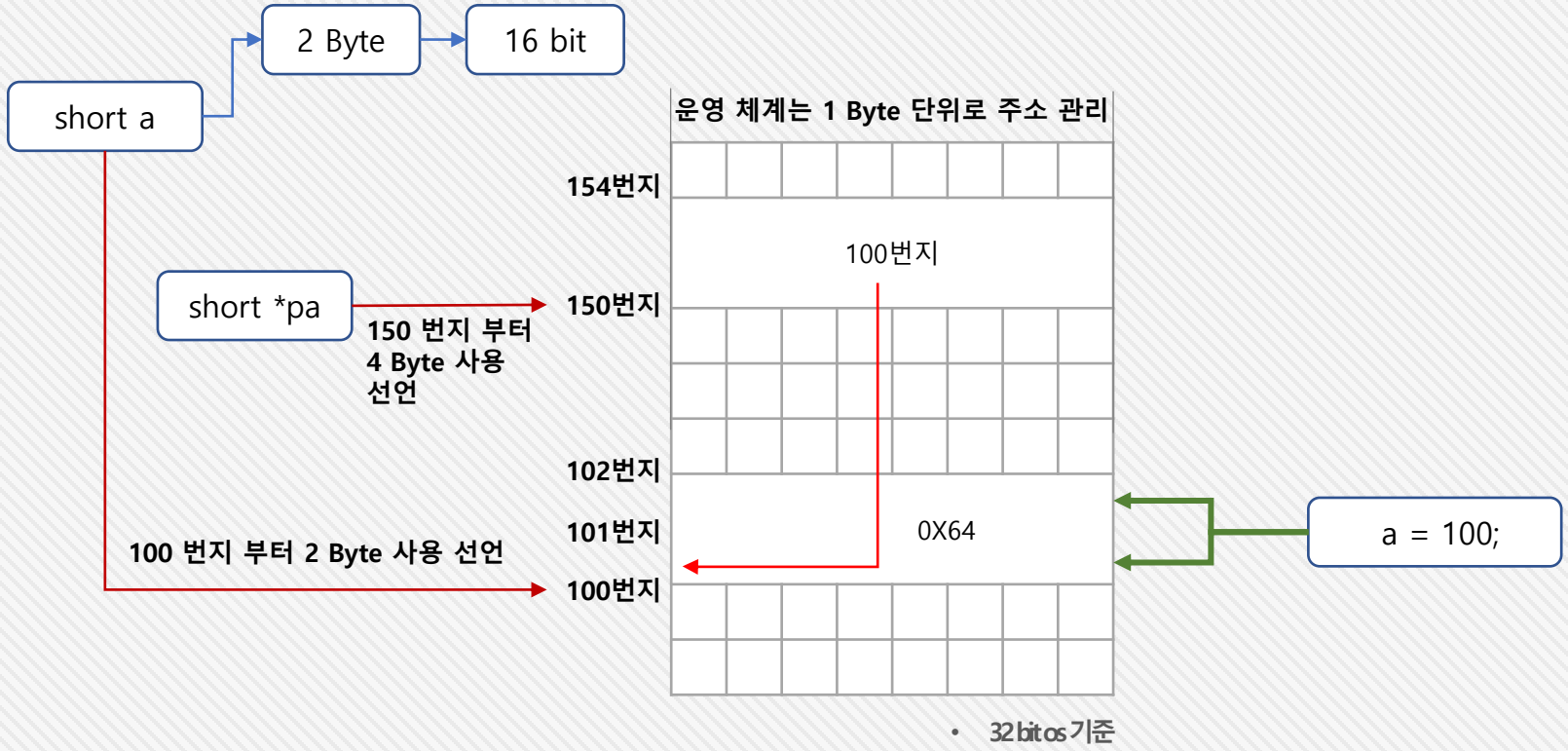
3. 간접 주소 지정 방식

" 참조 주소를 통해서 값은 관리 "

간접 주소 지정 방식

- 변수에 주소를 지정 하여 지정된 주소의 값을 관리.

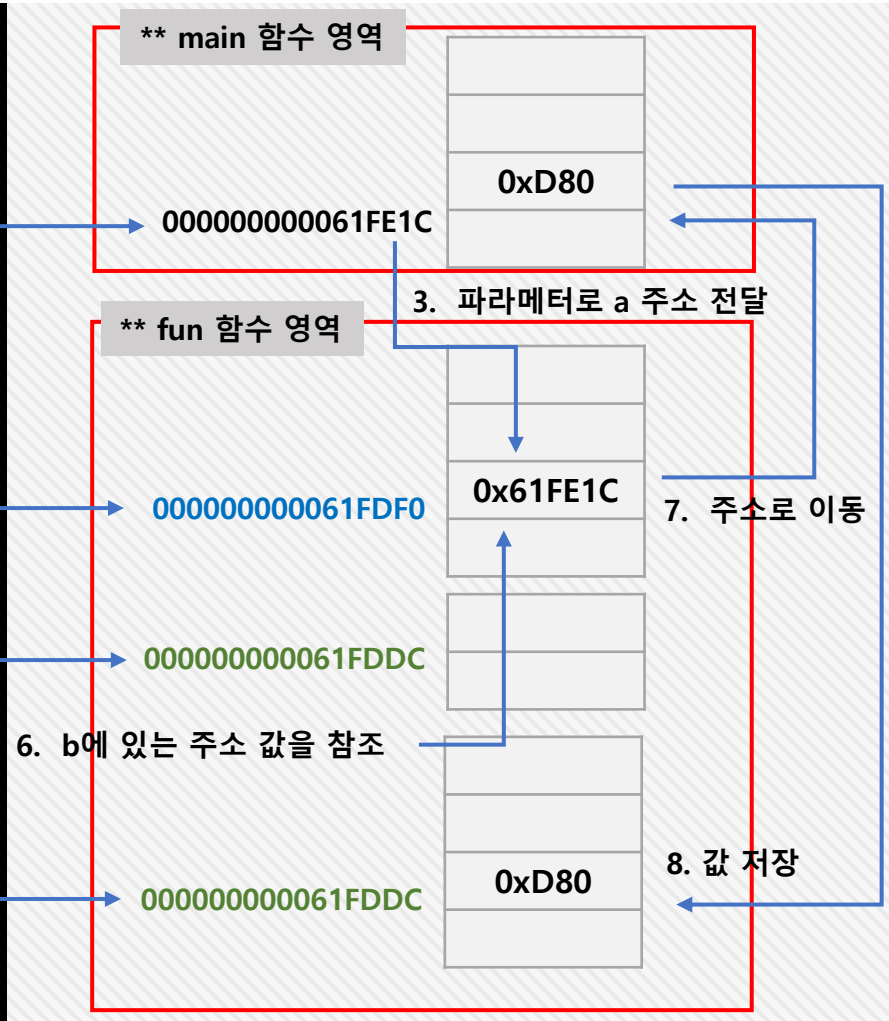
```
#include <stdio.h>

void main() {
    short a;
    short *pa;

    pa = &a;
    a = 100;

    printf("a data      : 0x%X₩n", a );
    printf("a address   : %p₩n",   &a);
    printf("pa data     : 0x%X₩n", pa );
    printf("pa address : %p₩n",   &pa);
    *pa += 1;
    printf("pa data     : 0x%X₩n", pa );
    printf("pa address : %p₩n",   &pa);
    printf("a data      : 0x%X₩n", a );
}
```



3. 간접 주소 지정 방식


```c
#include <stdio.h>

void fun(b);

int main() {
    int a = 3456;

    printf("a          : 0x%X\n", a);
    printf("a address  : %p\n",  &a);
    fun(&a);
    printf("== after fun ==\n");
    printf("a          : 0x%x\n", a);
    printf("a address  : %p\n",  &a);
}

void fun(int *b) {
    int c;
    c = *b;
    printf("--------------\n");
    printf("*b         : 0x%X\n", b);
    printf("*b address : %p\n",  &b);
    printf("--------------\n");
    printf("c          : 0x%X\n", c);
    printf("c address  : %p\n",  &c);
    *b += 1;
    printf("== b operator =\n");
    printf("*b         : 0x%X\n", b);
    printf("*b address : %p\n",  &b);
}
```

1. 정수형 a 선언 및 초기화
2. 함수 fun 호출
3. 파라메터로 a 주소 전달
4. 파라메터 포인터 변수 b에 a 주소 저장
5. 정수형 변수 c 선언
6. b에 있는 주소 값을 참조
7. 주소로 이동
8. 값 저장
9. 포인터 p에 저장 되어 있는 주소에 있는 값을 읽어서 +1 후 포인터 p에 저장된 주소를 찾아가서 값을 변경 함




```
a          : 0xD80
a address  : 000000000061FE1C
--------------
*b         : 0x61FE1C
*b address : 000000000061FDF0
--------------
c          : 0xD80
c address  : 000000000061FDDC
== b operator =
*b         : 0x61FE1C
*b address : 000000000061FDF0
== after fun ==
a          : 0xd81
a address  : 000000000061FE1C
```

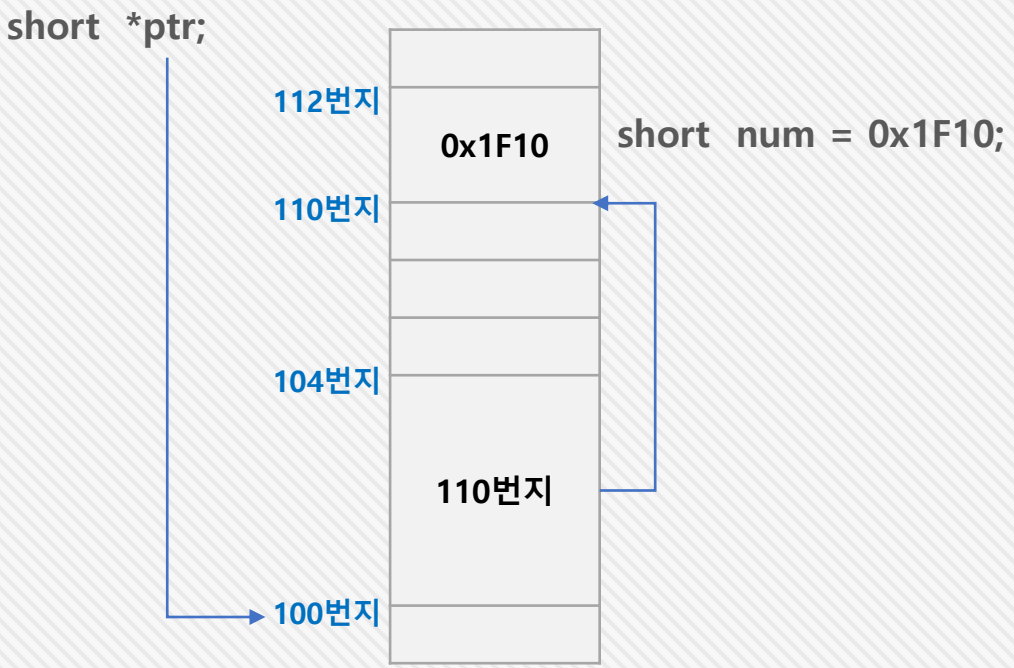
1. 포인터

" Pointer는 참조 주소 방식으로 메모리 주소에 연결된 데이터를 관리 함 "

Pointer

- 메모리 주소만 저장 하는 변수
- " * " 를 이용해서 변수를 선언 함
- 4 byte (32 bit OS), B byte (64 bit OS) 의 크기 [일반 변수는 데이터의 크기]
- 자료형 : Pointer 변수 저장된 주소의 저장 될 값

자료형 | * | 변수명 ;



➢ 선언한 변수의 메모리 주소 얻기

```
short var;          // 변수 선언
short *ptrVar;      // 포인터 변수 선언

ptrVar = &var;      //  변수의 메모리 주소를 포인터 변수에 저장

var = 0x64;

printf("var     Data    : 0x%X₩n",  var);       // var 변수에 저장된 값
printf("var     Address : %p₩n",    ptrVar);    // var 변수 메모리 주소
printf("ptrVar Address : %p₩n",     &ptrVar); // ptrVar 변수 메모리 주소
printf("ptrVar Data    : 0x%X₩n",  ptrVar);    // ptrVar 변수에 저장된 값

*ptrVar += 1; // 포인터 변수에 저장된 주소에 해당 되는 값을 변경
printf("var     Data    : 0x%X\n",  var);
```

```
var     Data    : 0x64
var     Address : 000000000061FE1E
ptrVar Address : 000000000061FE10
ptrVar Data    : 0x61FE1E
var     Data    : 0x65
```

1. 포인터

➢ 포인터 변수에 변수를 할당 하면 컴파일 오류 발생 : 자료형 불일치

```
short var
short *ptrVar;
ptrvar = var;
```

```
error: 'ptrvar' undeclared (first use in this function); did you mean 'ptrVar'?
```

➢ 변수, 주소연산자, 역참조연산자, 포인터의 차이

❖int num = 0;

&num	주소연산자 : num 변수의 메모리 주소
num	변수 : num 변수 값을 get/set

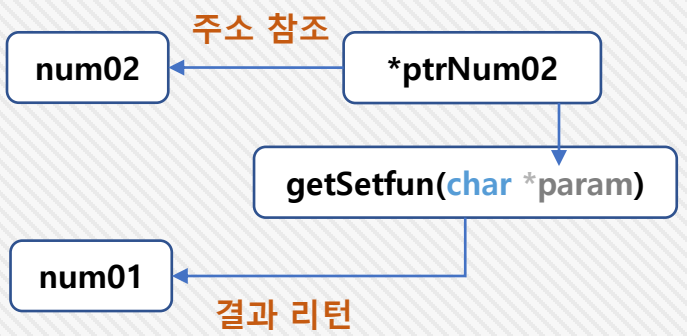
❖int *ptrNum;

*ptrNum = 1	역참조연산자 : 포인터 변수 (ptrNum)에 저장된 주소에 접근 하여 값을 get/set
ptrNum	포인터 : 포인터 변수(ptrNum)의 주소

➢ 직접 주소 방식의 한계를 간접 주소 (pointer)을 사용 하여 극복 함

```
#include <stdio.h>
int getSetfun (int *param);

void main() {
    int num01, num02, *ptrNum02;
    ptrNum02 = &num02;
    num02 = 0;

    num01 = getSetfun(ptrNum02);
    printf("num01  : %d₩n", num01);
    printf("num02  : %d",   num02);
}
```

```
int getSetfun(int *param){
    int num = 1;
    *number += 2;
    return num;
}
```



1. 포인터

➢ 변수 값 교환

- 직접 참조로 하면 결과 반환시 point 사용 해야함

```c
#include <stdio.h>

void funcDirectSwapMain();
int*  funcDirectSwap(int a, int b);
void funcInDirectSwapMain();
void funcInDirectSwap(int *a, int *b);

void main() {
    funcDirectSwapMain();
    funcInDirectSwapMain();
}
```

```c
void funcDirectSwapMain() {
    int a = 2;
    int b = 10;
    printf("DirectSwap=========₩n");
    printf("before a = %d , b = %d₩n", a, b);
    int *numChg = funcDirectSwap( a,  b);
    a = numChg[0];
    b = numChg[1];
    printf("after a = %d , b = %d₩n", a, b);
}

int* funcDirectSwap(int a, int b) {
    static int result[2] ;
    int temp = b;
    b = a;
    a = temp;
    result[0] = a;
    result[1] = b;
    r
```

```c
void funcInDirectSwapMain() {
    int a = 2;
    int b = 10;
    printf("InDirectSwap=========₩n");
    printf("before a = %d , b = %d₩n", a, b);
    funcInDirectSwap(&a,  &b);
    printf("after a = %d , b = %d₩n", a, b);
}

void funcInDirectSwap(int *a, int *b) {
    int tmp = *a;
    *a = *b;
    *b = tmp;
}
```

```
d:\works\c_basic\src\pointer>.\"24_changeVariable.exe"
DirectSwap=========
before a = 2 , b = 10
after a = 10 , b = 2
InDirectSwap=========
before a = 2 , b = 10
after a = 10 , b = 2
```

1. 포인터

➢ **const 키워드를 Pointer 사용**

int *const ptr; ptr가 가지고 있는 주소를 변경 금지

```
void funcNoChangeConstPointer (){
    int num01 = 10, num02 = 5;
    int *const ptr = &num01;
    ptr = &num02;
}
```

```
24_constPointer.c: In function 'funcNoChangeConstPointer':
24_constPointer.c:15:9: error: assignment of read-only variable 'ptr'
     ptr = &num02;
         ^
```

const int *ptr; ptr가 가지고 있는 주소의 값을 변경 변경 금지

```
void funcNoChangePointerValue(){
    int num01 = 10;
    const int *ptr = &num01;
    *ptr = 30;
}
```

```
24_constPointer.c: In function 'funcNoChangePointerValue':
24_constPointer.c:21:10: error: assignment of read-only location '*ptr'
     *ptr = 30;
          ^
```

const int * const ptr; ptr가 가지고 있는 주소, 주소의 값 변경 금지

```
void funcNoChangeAll() {
    int num01 = 10, num02 = 5;
    const int *const ptr = &num01;
    *ptr = 30;
    ptr = &num02;
}
```

```
24_constPointer.c:27:10: error: assignment of read-only location '*ptr'
     *ptr = 30;
          ^
24_constPointer.c:28:9: error: assignment of read-only variable 'ptr'
     ptr = &num02;
         ^
```

1. 포인터

➢ void 포인터

void *포인터 이름

- 대상의 크기가 정해져 있지 않는 pointer
- 모든 자료형을 설정 할 수 있음
- 시작 주소만 있고 끝 주소를 모를 때 사용
- 사용할 크기를 반드시 표기 해야 한다 => 형 변환 문법 사용

```c
void main() {
    int num = 10;
    void *voidPtrNum = &num;
    *voidPtrNum = 20;
}
```

```
26_VoidPointer.c:6:5: warning: dereferencing 'void *' pointer
    *voidPtrNum = 20;
    ^~~~~~~~~~~
26_VoidPointer.c:6:17: error: invalid use of void expression
    *voidPtrNum = 20;
                ^
```

```c
void main() {
    int num = 10;
    void *voidPtrNum = &num;
    *(int *)voidPtrNum = 20;
}
```

- 대상 메모리의 크기를 조절

```c
#include <stdio.h>

int funGetData(void *ptr, char type);

void main() {
    int num = 1234567890;
    printf("%d₩n", funGetData(&num, 'c'));
    printf("%d₩n", funGetData(&num, 's'));
    printf("%d₩n", funGetData(&num, 'i'));
}
```

```c
int funGetData(void *ptr, char type) {
    int data = 0;

    if (type == 'c')  data = *(char *) ptr;
    else if (type == 's') data = *(short *) ptr;
    else data = *(int *) ptr;

    return data;
}
```

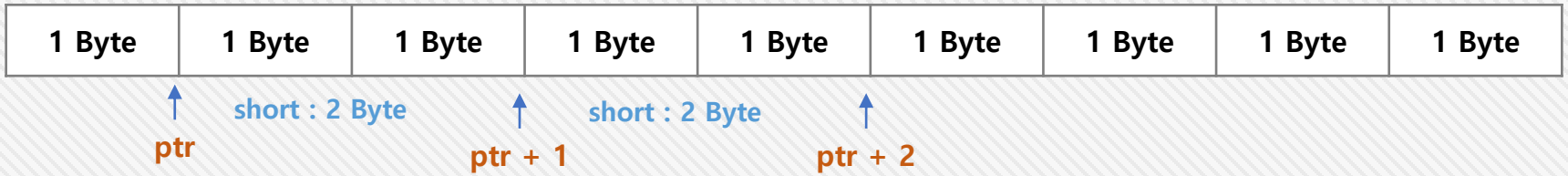
```
d:\works\c_basic\src\pointer>.\"26_VoidPointer.exe"
-46
722
1234567890
```

1. 포인터

➢ 포인터 주소 연산의미

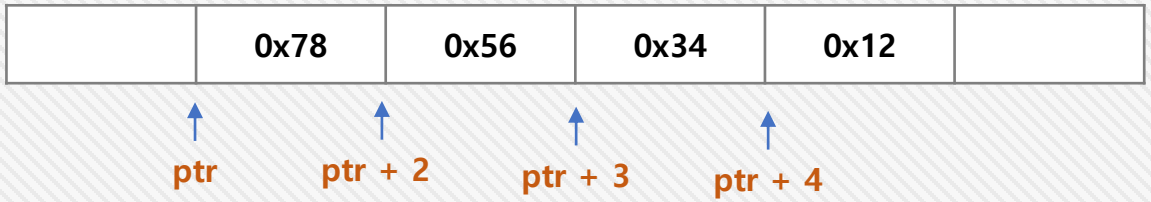
- 선언한 자료형 만큼 참조 주소 값 변경됨

```
short data = 10;
short *ptr = & data;
ptr = ptr + 1;
```



➢ 포인터 대상의 크기가 실제 크기와 틀리면 포인터 선언 시 선언한 자료형 만큼 자료를 가지고 온다.

```
#include <stdio.h>
void main() {
    int i;
    int num =    0x12345678;
    char *ptr = (char *)&num;
    for ( i = 0; i < 4; i++) {
        printf("0x%X ", *ptr);
        ptr++;
    }
}
```




```
d:\works\c_basic\src\pointer>.\"27_pointerOp.exe"
0x78 0x56 0x34 0x12
```

1. 배열과 포인터

" 배열과 포인터는 비슷한 구조를 가진다 "

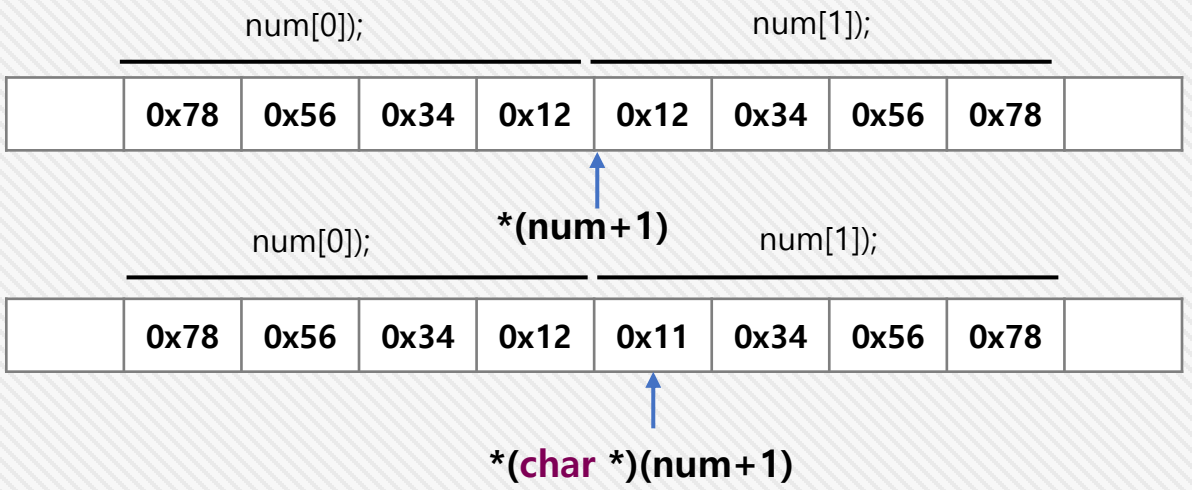
배열 포기법과 포인터 표기법

- 배열 변수의 이름은 배열의 시작 주소
- 포인터에 저장 되는 것은 주소

배열 표기법	data[0]	data[1]	data[2]	data[3]	
	0x78	0x56	0x34	0x12	
포인터 표기법	*(data+0)	*(data+1)	*(data+2)	*(data+3)	

```
void funRunArrayPointer(void) {
    int num[2] = {0x12345678, 0x87654321};

    printf("0x%X₩n", num[1]);
    printf("0x%X₩n", *(num+1));
    printf("num[2]에 첫번째 Byte를 0x11로 변경₩n");

    *(char *)(num+1) = 0x11;

    printf("num[1]   :: 0x%X₩n", num[1]);
    printf("*(num+1) :: 0x%X₩n", *(num+1));
}
```

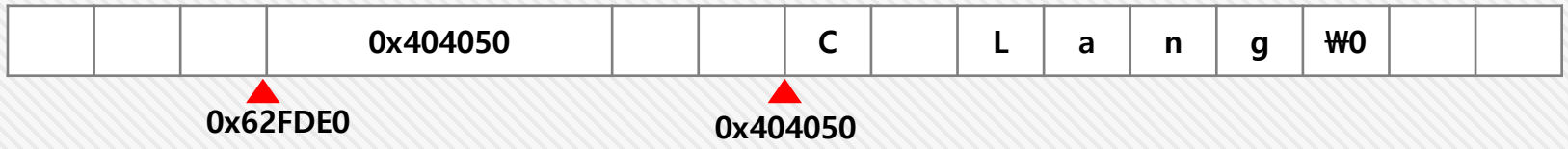
```
num[1]   :: 0x87654321
*(num+1) :: 0x87654321
num[2]에 첫번째 Byte를 0x11로 변경
num[1]   :: 0x87654311
*(num+1) :: 0x87654311
```



2. 문자열 포인터

char *변수이름 = "문자열"

```
void funCharPointer() {
    char char01 = 'a'       ;
    char *str01 = "C Lang"  ;

    printf("%c\n", char01);
    printf("%s\n", str01) ;
}
```




```
***** funCharPointer() *****
char01 :: a
&str01 :: 000000000062FDE0
str01  :: C Lang
```

Name	Type	Value
char01	char	97 'a'
str01	char *	0x404050 "C Lang"

```
Name : str01
    Details:0x404050 "C Lang"
    Default:0x404050 "C Lang"
    Decimal:4210768
    Hex:0x404050
```

Content

III. 구조체

1. typedef
2. struct

1. typedef

" 기존 자료형을 다른 이름으로 재정의 "

typedef

- 기존 자료형의 이름이 길어서 새로운 자료형으로 재정의

typedef | unsigned char[2] | NATION

기존 자료형 | 새로운자료형

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include "user.h"

int main(void) {
    printf("!!! 구조체 !!!\n");
    funcPrintNation("대한민국");
    NATIONS na = "영국";
    funcPrintNation(na);
    return EXIT_SUCCESS;
}
```

```c
#ifndef USER_H_
#define USER_H_

typedef unsigned char NATIONS[20];

#endif /* USER_H_ */
```

```c
#include <stdio.h>
#include "user.h"

void funcPrintNation(NATIONS nations) {
    printf("당신의 국가는 %s 입니다\n", nations);
}
```

- 변수 선언 시 문법에 따라 복잡하게 어려 곳에 작성 해야 하는 것을 typedef을 사용 하여 쉽게 할 수 있음
- 동일 변수에 대해서 프로그램 전체에 적용 되어 있는 경우 typedef을 사용 하여 한 곳 에서 자료형을 정의 하므로 자료형 변환 시 용이 함

1. struct

" 데이터를 그룹으로 묶어서 관리 "

struct

- 크기나 형식이 다른 데이터를 그룹으로 묶어서 사용 할 수 있도록 c언어 에서 제공 하는 문법

➢ 구조체 정의

```
struct 구조체이름 {
   자료형1 변수이름1;
   자료형2 변수이름2;
   자료형3 변수이름3;
};
```

➢ 구조체 선언

```
struct 구조체이름  구조체변수명
```

➢ 구조체 사용

```
저장 : 구조체변수명.변수이름1 = 값
읽기 : 변수 = 구조체변수명.변수이름2
```

```c
// 구조체 정의
struct Cars {
    char name[20];    /* 자동차 이름 */
    char company[20]; /* 자동차 회사 */
    int price ;       /* 가격 */
};

void funSetCars() {
    // 구조체 선언
    struct Cars cars;

    // 구조체 항목 설정
    strcpy(cars.name, "소나타");
    strcpy(cars.company, "현대자동차");
    cars.price = 1000000;

    // 구조체 항목 사용
    printf("자동차 이름 : %s\n", cars.name);
    printf("자동차 회사 : %s\n", cars.company);
    printf("자동차 가격 : %d\n", cars.price);
}
```

```
***** 자동차 struct ******
자동차 이름 : 소나타
자동차 회사 : 현대자동차
자동차 가격 : 1000000
```

1. struct

재정의 : typedef + struct

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>

// 구조체 정의
typedef struct Cars {
    char name[20];    /* 자동차 이름 */
    char company[20]; /* 자동차 회사 */
    int price ;       /* 가격 */
} CARS;

void funViewCarsTypedef() {
    // 구조체 선언
    CARS cars;

    // 구조체 항목 설정
    strcpy(cars.name, "소나타");
    strcpy(cars.company, "현대자동차");
    cars.price = 1000000;

    // 구조체 항목 사용
    printf("자동차 이름 : %s\n", cars.name);
    printf("자동차 회사 : %s\n", cars.company);
    printf("자동차 가격 : %d\n", cars.price);
}
```

```
***** 자동차 typedef struct ******
자동차 이름 : 소나타
자동차 회사 : 현대자동차
자동차 가격 : 1000000
```

전역변수 :

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>

// 구조체 정의
struct Cars {
    char name[20];    /* 자동차 이름 */
    char company[20]; /* 자동차 회사 */
    int price ;       /* 가격 */
} cars; // 구조체 전역 변수 선언

void funViewCarsGlobal() {

    // 구조체 항목 설정
    strcpy(cars.name, "소나타");
    strcpy(cars.company, "현대자동차");
    cars.price = 1000000;

    // 구조체 항목 사용
    printf("자동차 이름 : %s\n", cars.name);
    printf("자동차 회사 : %s\n", cars.company);
    printf("자동차 가격 : %d\n", cars.price);
}
```

```
***** 자동차 전역 변수 ******
자동차 이름 : 소나타
자동차 회사 : 현대자동차
자동차 가격 : 1000000
```

3. 익명 구조체

이름을 정의 하지 않는 구조체

- typedef 와 같이 사용 하며 변수명을 사용 하지 않는다

```c
#include <stdio.h>
#include <string.h>

                    typedef struct Cars {
// 구조체 정의
typedef struct {
    char name[20];     /* 자동차 이름 */
    char company[20]; /* 자동차 회사 */
    int price ;        /* 가격 */
} CARS;

void funViewCarsAnonymous() {
    // 구조체 선언
    CARS cars;

    // 구조체 항목 설정
    strcpy(cars.name, "소나타");
    strcpy(cars.company, "현대자동차");
    cars.price = 1000000;

    // 구조체 항목 사용
    printf("자동차 이름 : %s\n", cars.name);
    printf("자동차 회사 : %s\n", cars.company);
    printf("자동차 가격 : %d\n", cars.price);
}
```

```
***** 자동차 익명 ******
자동차 이름 : 소나타
자동차 회사 : 현대자동차
자동차 가격 : 1000000
```

Content

III. 형 변환

1. 기본 자료형 변환
2. 포인터 자료형 변환
3. void 자료형 변환
4. 구조체 형 변환

1. 형 변환

" "

함수

•

Content

IV. 함수

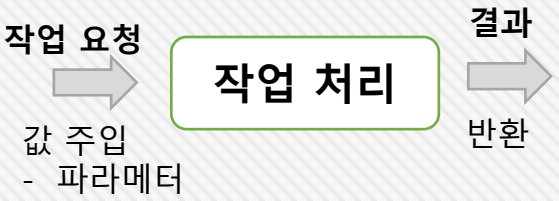
1. 함수
2. 함수 자료형 반환
3. 함수 파라메터

1. 함수 반환 자료형

" 하나의 기능을 처리 하기 위한 명령문의 그룹 "

함수

- 하나의 기능을 처리 하기 위해서 실행 순서대로 명령어 작성
- 함수를 만들지 않으면
  - 소스가 지저분 해지고, - 작성 후 수정이 어렵고, - 비슷한 처리를 하는 많아 진다.



함수 구조

- 반환형, 함수명, 매개변수, 본체, 반환 값으로 구성 된다.

반환형	함수명	매개변수
int	sum	(int value1, int value2)

함수 본체 작업 내용

```
{
    int result = value1 + value2;

    return result;
}
```

반환 값

함수 호출 과정

- 반환 값이 없는 경우는 void로 반환 형 선언