

기초프로그래밍

제11장 배열 - 다차원 배열

Sangsoo Lim

CSAI

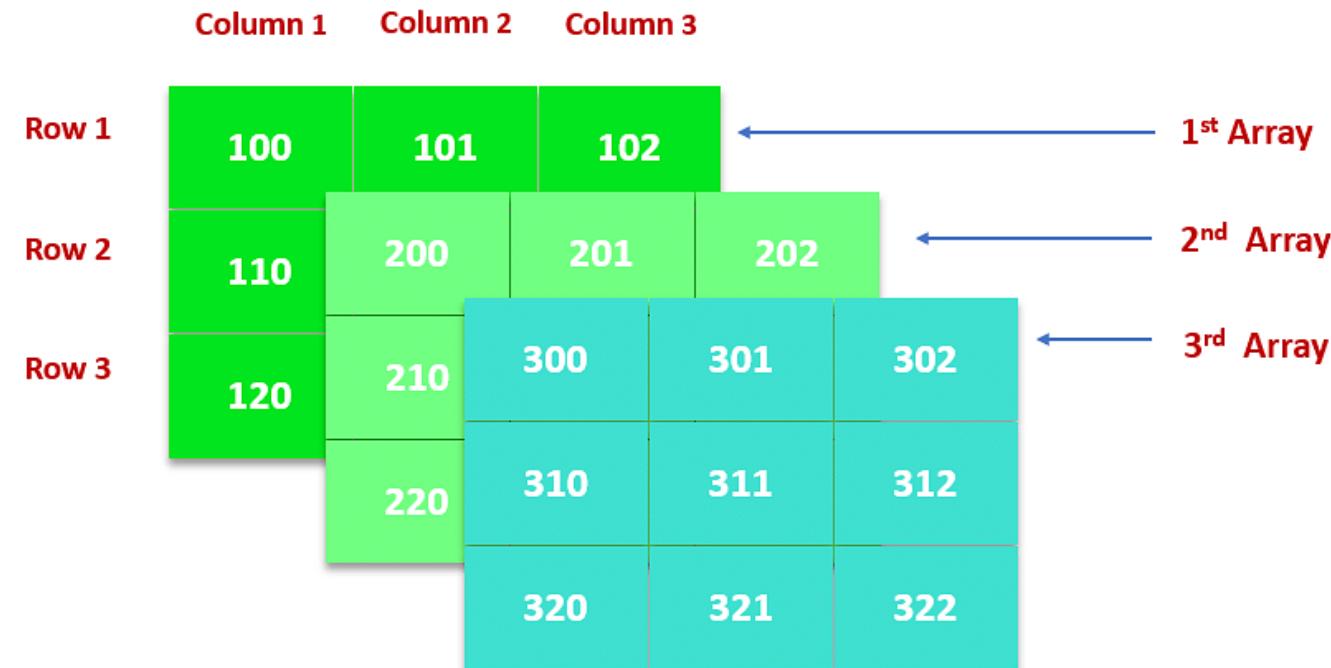
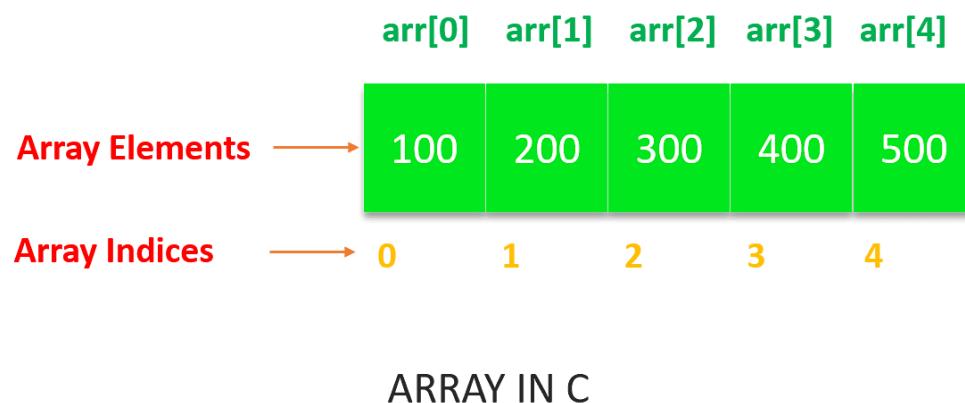
Dongguk University

차례

- 다차원 배열이란
- 2차원 배열의 주소와 값의 참조

다차원 배열이란

- **다차원 배열:** 2차원 이상의 배열을 의미
- 1차원 배열과 다차원 배열의 **비교**



다차원 배열이란

- 2차원 배열의 선언
 - 자료형: 배열의 자료형을 지정
 - 배열 이름: 변수 이름과 마찬가지로 배열을 구분하는 배열의 이름
 - 배열 길이: 배열 요소의 길이를 행(가로)과 열(세로)로 지정

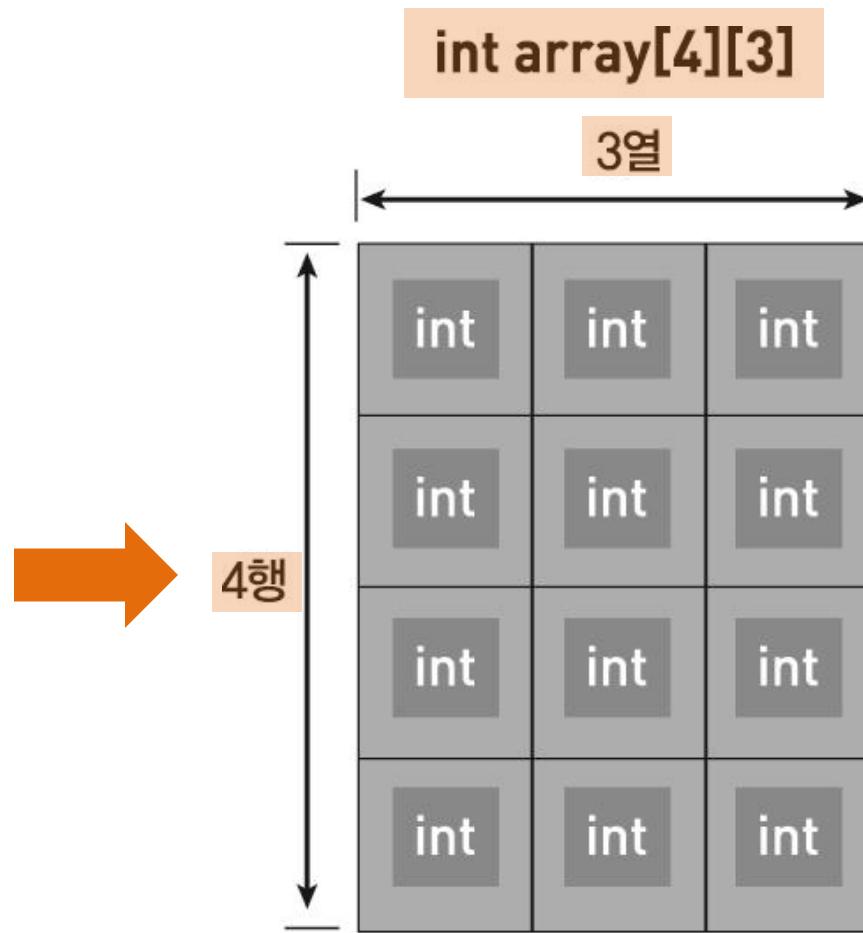
자료형 배열 이름 [배열 길이]
↓ ↓ ↓
int **array** [4] [3] ;
 | |
 행 열

다차원 배열이란

- 2차원 배열의 선언
 - 행과 열을 지정

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    // 2차원 배열의 선언
    int array[4][3];

    return 0;
}
```



$4(\text{int}) * 4 * 3$ 는 48바이트

다차원 배열이란

```
/* 11-1.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    // 2차원 배열의 선언
    int array[4][3]; // 4행 3열의 배열 길이 선언

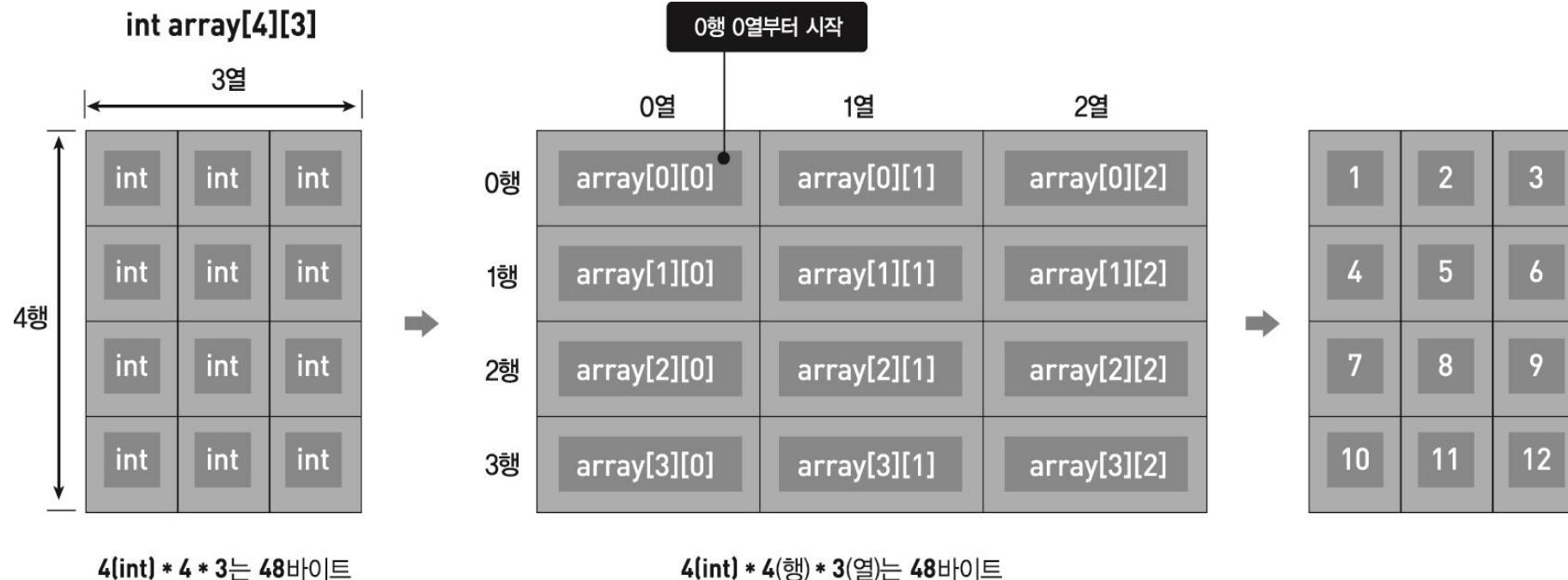
    array[0][0]=1;    array[0][1]=2;    array[0][2]=3;
    array[1][0]=4;    array[1][1]=5;    array[1][2]=6;
    array[2][0]=7;    array[2][1]=8;    array[2][2]=9;
    array[3][0]=10;   array[3][1]=11;   array[3][2]=12;

    printf("%d %d %d \n", array[0][0], array[0][1], array[0][2]); // 0행 출력
    printf("%d %d %d \n", array[1][0], array[1][1], array[1][2]); // 1행 출력
    printf("%d %d %d \n", array[2][0], array[2][1], array[2][2]); // 2행 출력
    printf("%d %d %d \n", array[3][0], array[3][1], array[3][2]); // 3행 출력
    return 0;
}
```

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

다차원 배열이란

```
int array[4][3];  
array[0][0]=1; array[0][1]=2; array[0][2]=3; // 0행의 배열 요소들에 데이터 저장  
array[1][0]=4; array[1][1]=5; array[1][2]=6; // 1행의 배열 요소들에 데이터 저장  
array[2][0]=7; array[2][1]=8; array[2][2]=9; // 2행의 배열 요소들에 데이터 저장  
array[3][0]=10; array[3][1]=11; array[3][2]=12; // 3행의 배열 요소들에 데이터 저장
```



다차원 배열이란

```
/* 11-2.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    // 2차원 배열 선언과 동시에 데이터 저장(초기화)
    int array1[4][3]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12};
    int array2[4][3]={1,2,3,4,5};

    // 2차원 배열 array1의 데이터 출력
    printf("%d %d %d \n", array1[0][0], array1[0][1], array1[0][2]); // 0행 출력
    printf("%d %d %d \n", array1[1][0], array1[1][1], array1[1][2]); // 1행 출력
    printf("%d %d %d \n", array1[2][0], array1[2][1], array1[2][2]); // 2행 출력
    printf("%d %d %d \n", array1[3][0], array1[3][1], array1[3][2]); // 3행 출력
    printf("-----\n");

    // 2차원 배열 array2의 데이터 출력
    printf("%d %d %d \n", array2[0][0], array2[0][1], array2[0][2]); // 0행 출력
    printf("%d %d %d \n", array2[1][0], array2[1][1], array2[1][2]); // 1행 출력
    printf("%d %d %d \n", array2[2][0], array2[2][1], array2[2][2]); // 2행 출력
    printf("%d %d %d \n", array2[3][0], array2[3][1], array2[3][2]); // 3행 출력

    return 0;
}
```

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

1	2	3
4	5	0
0	0	0
0	0	0

다차원 배열이란

int array1[4][3]

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

int array2[4][3]

1	2	3
4	5	0
0	0	0
0	0	0

다차원 배열이란

```
/* 11-3.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int array1[4][3]={{1,2},{3},{4},{5}};
    int array2[4][3]={{1,2,3},{4,5,6},{7,8,9},{10}};

    printf("%d %d %d \n", array1[0][0], array1[0][1], array1[0][2]);
    printf("%d %d %d \n", array1[1][0], array1[1][1], array1[1][2]);
    printf("%d %d %d \n", array1[2][0], array1[2][1], array1[2][2]);
    printf("%d %d %d \n", array1[3][0], array1[3][1], array1[3][2]);
    printf("-----\n");

    printf("%d %d %d \n", array2[0][0], array2[0][1], array2[0][2]);
    printf("%d %d %d \n", array2[1][0], array2[1][1], array2[1][2]);
    printf("%d %d %d \n", array2[2][0], array2[2][1], array2[2][2]);
    printf("%d %d %d \n", array2[3][0], array2[3][1], array2[3][2]);
    return 0;
}
```

1 2 0
3 0 0
4 0 0
5 0 0

1 2 3
4 5 6
7 8 9
10 0 0

다차원 배열이란

// 행 단위로 2차원 배열의 선언과 동시 초기화



행 단위 초기화

```
int array1[4][3]={{1, 2}, {3}, {4}, {5}}
```

1	2	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0

행 단위 초기화

```
int array2[4][3]={{1, 2, 3}, {4, 5, 6}, {7, 8, 9}, {10}}
```

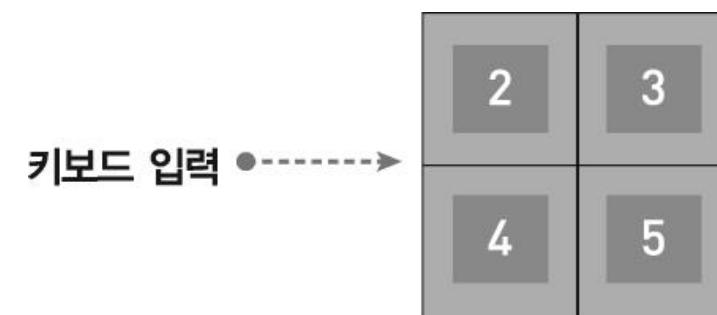
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	0	0

다차원 배열이란

```
/* 11-4.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    // 2차원 배열의 선언
    int array[2][2];
    int i,j;

    // 2차원 배열에 데이터 입력
    for(i=0;i<2;i++)
    {
        for(j=0; j<2; j++)
        {
            printf("정수를 입력하세요: ");
            scanf("%d", &array[i][j]);
        }
    }
}
```

```
//2차원 배열에 데이터 출력
for(i=0;i<2;i++)
{
    for(j=0; j<2; j++)
    {
        printf("%3d",array[i][j]);
    }
    printf("\n");
}
return 0;
```



다차원 배열이란

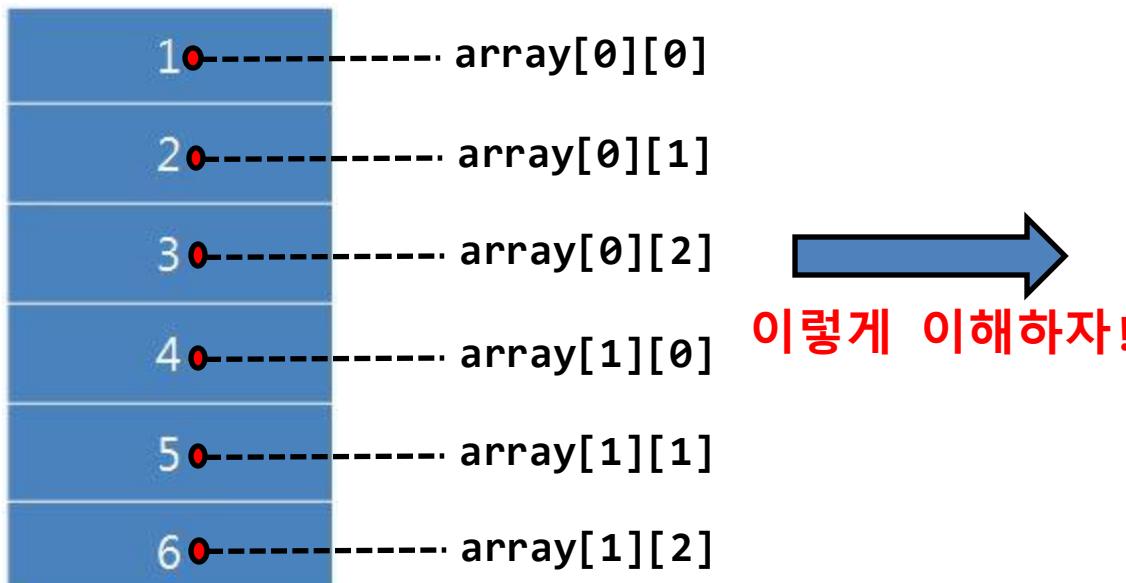
- 2차원 배열 선언 시 주의사항
 - 열의 길이는 반드시 설정

```
int array1[ ][ ]={1, 2, 3, 4, 5, 6, ,7 ,8 ,9, 10, 11, 12}; // 에러
int array2[4][ ]={1, 2, 3, 4, 5, 6, ,7 ,8 ,9, 10, 11, 12}; // 에러
int array3[ ][3]={1, 2, 3, 4, 5, 6, ,7 ,8 ,9, 10, 11, 12}; // 정상
int array4[ ][4]={1, 2, 3, 4, 5, 6, ,7 ,8 ,9, 10, 11, 12}; // 정상
int array5[ ][2]={1, 2, 3, 4, 5, 6, ,7 ,8 ,9, 10, 11, 12}; // 정상
```

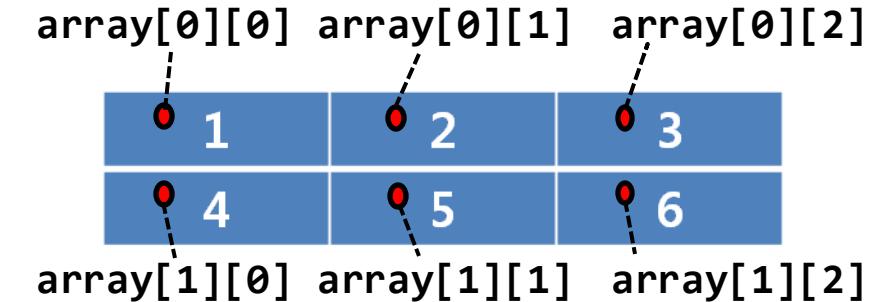
다차원 배열이란

- 2차원 배열의 물리적 메모리 구조

```
int array1[2][3] = {1, 2, 3, 4, 5, 6};
```



물리적 메모리 구조

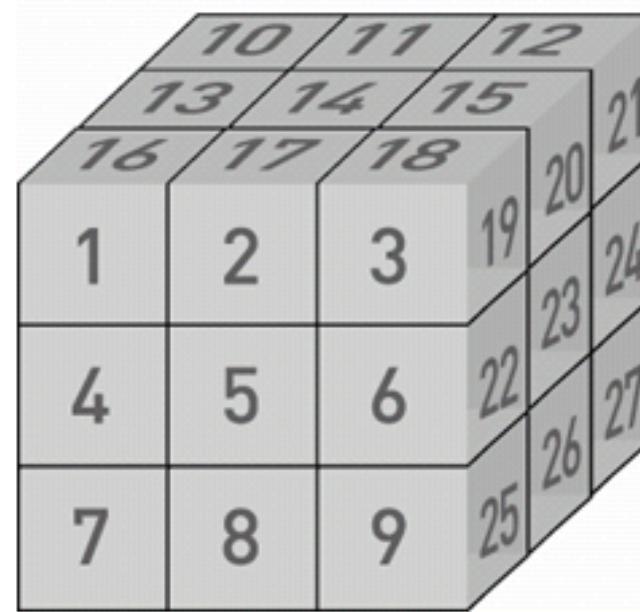


2차원 메모리 구조

다차원 배열이란

- 3차원 배열의 이해

면 행 열
↓ ↓ ↓
int array[3][3][3]



다차원 배열이란

```
/* 11-5.c */
int i, j, k;
int array[3][3][3]={{1,2,3,4,5,6,7,8,9},
                     {10,11,12,13,14,15,16,17,18},
                     {19,20,21,22,23,24,25,26,27}
};

for(i=0; i<3; i++) // 0면, 1면, 2면
{
    for(j=0; j<3; j++) // 0행, 1행, 2행
    {
        for(k=0; k<3; k++) // 0열, 1열, 2열
        {
            printf("%d ", array[i][j][k]);
        }
        printf("\n");
    }
    printf("-----\n");
}
```

1	2	3	
4	5	6	
7	8	9	-----
10	11	12	
13	14	15	
16	17	18	-----
19	20	21	
22	23	24	
25	26	27	-----

2차원 배열의 주소와 값의 참조

- &연산자
 - ‘2차원 배열 요소의 주소를 참조하는 연산자

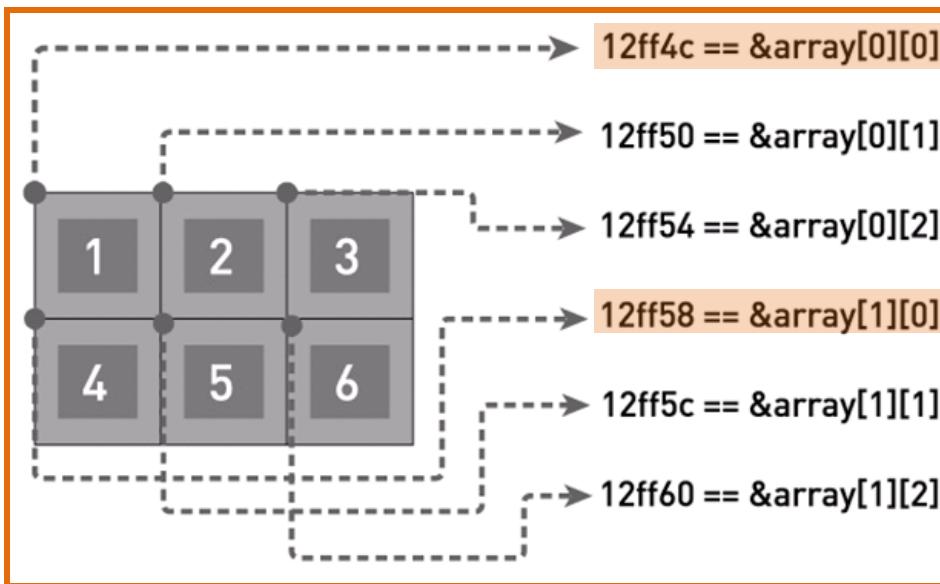
2차원 배열의 주소 표현

사용법: &2차원 배열 요소

```
int array[2][2]={10,20,30,40};  
  
printf("%x %x \n", &array[0][0], &array[0][1]);  
printf("%x %x \n", &array[1][0], &array[1][1]);
```

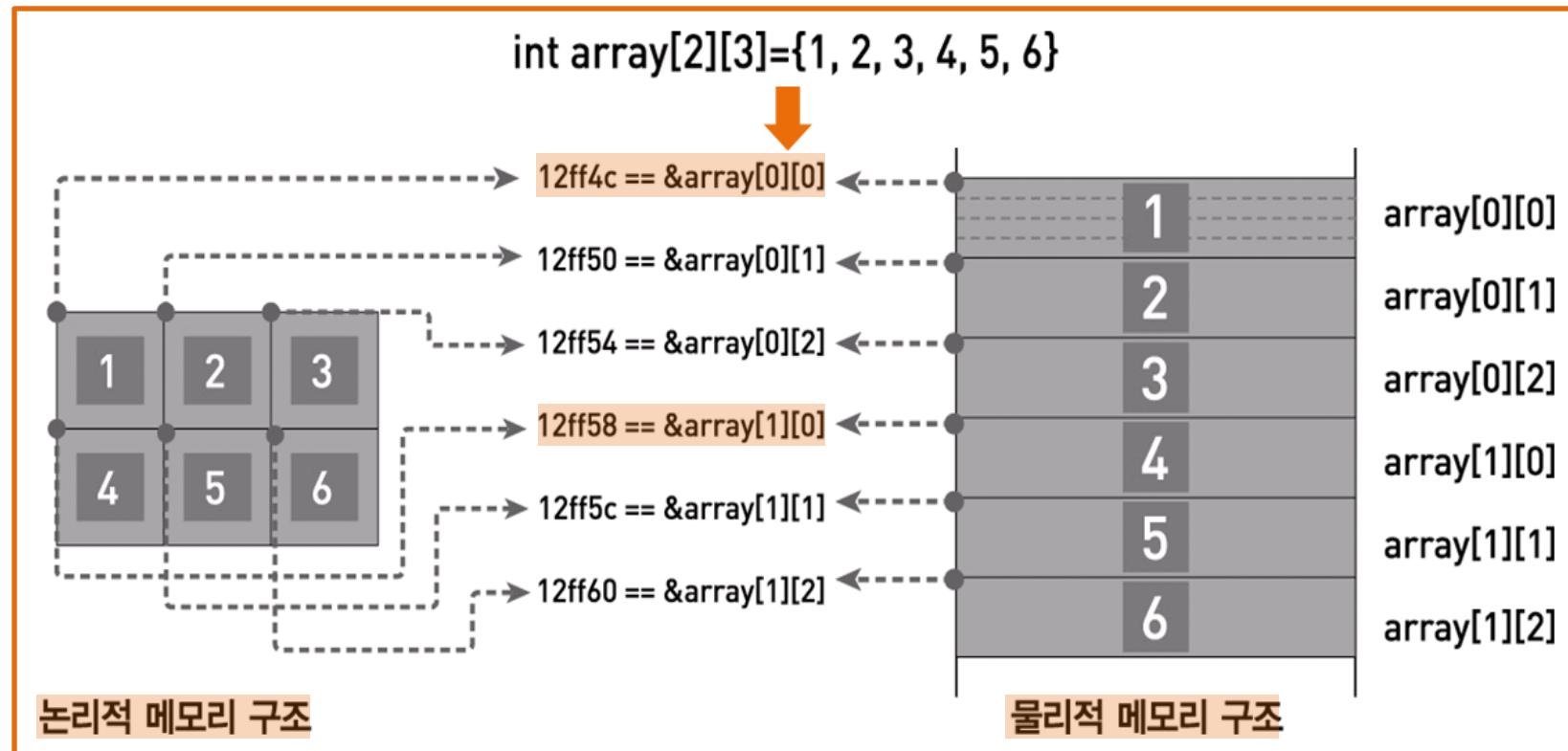
2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
/* 11-6.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int array[2][3]={1,2,3,4,5,6};
    printf("%x %x %x \n", &array[0][0],&array[0][1],&array[0][2]);
    printf("%x %x %x \n", &array[1][0],&array[1][1],&array[1][2]);
    return 0;
}
```



2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
int array[2][3]={1, 2, 3, 4, 5, 6};  
printf("%x %x %x \n", &array[0][0], &array[0][1], &array[0][2]);  
printf("%x %x %x \n", &array[1][0], &array[1][1], &array[1][2]);
```



2차원 배열의 주소와 값의 참조

- 2차원 배열의 다양한 주소 표현

- ① 2차원 배열 이름은 2차원 배열의 시작 주소이다.
- ② 2차원 배열의 행의 요소는 행을 대표하는 주소이다.
- ③ 2차원 배열에서 `array[i] == *(array+i)`는 주소이다.

2차원 배열의 주소와 값의 참조

- 2차원 배열의 다양한 주소 표현

- ① 2차원 배열 이름은 2차원 배열의 시작 주소이다.

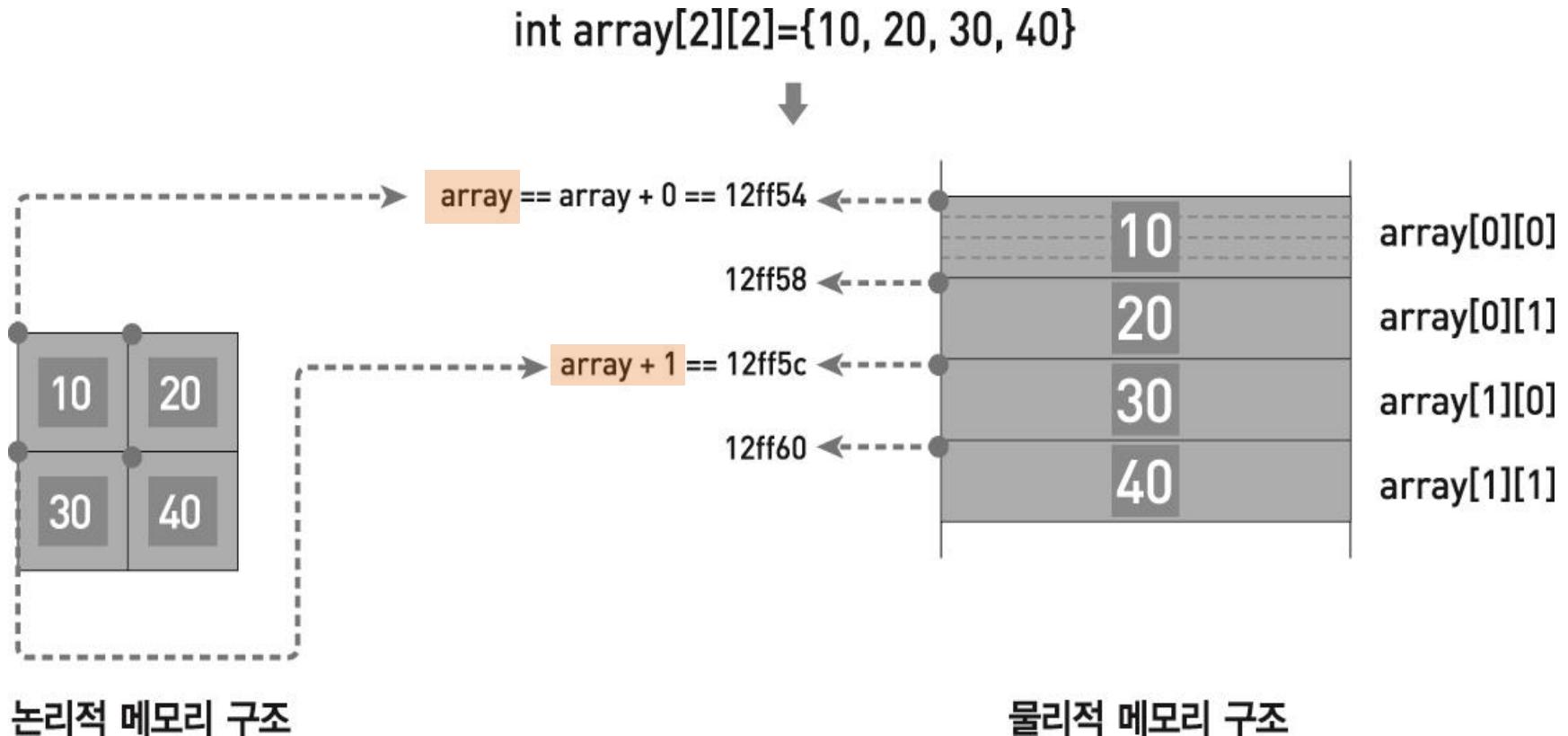
```
/* 11-7.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int array[2][2] = {10,20,30,40};

    printf("%x %x \n", array, array+0); // 0행의 주소
    printf("%x \n", array+1);          // 1행의 주소

    return 0;
}
```

b9ecef20 b9ecef20
b9ecef28

2차원 배열의 주소와 값의 참조



2차원 배열의 주소와 값의 참조

- 2차원 배열의 다양한 주소 표현
 - ② 2차원 배열의 행의 요소는 행을 대표하는 주소이다.

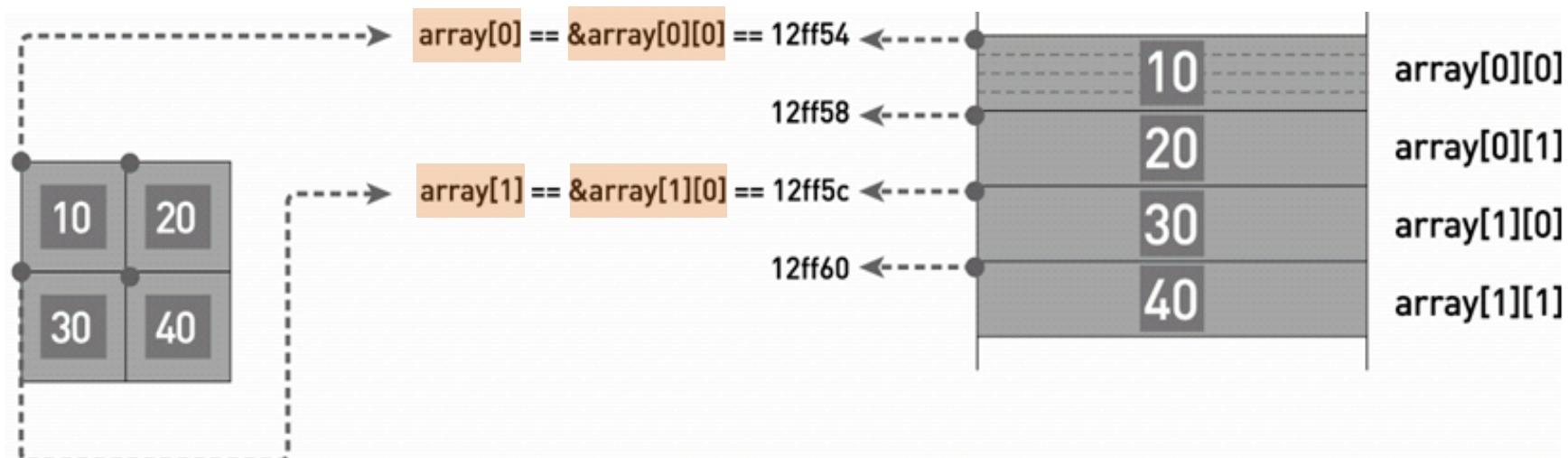
```
/* 11-8.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int array[2][2] = {10,20,30,40};
    printf("%x %x\n", array[0], &array[0][0]);
    printf("%x %x\n", array[1], &array[1][0]);
    return 0;
}
```

b8449bc0 b8449bc0

b8449bc8 b8449bc8

2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
int array[2][2] = {10, 20, 30, 40};
```



논리적 메모리 구조

물리적 메모리 구조

2차원 배열의 주소와 값의 참조

- 2차원 배열의 다양한 주소 표현
③ 2차원 배열에서 `array[i] == *(array+i)`는 주소이다.

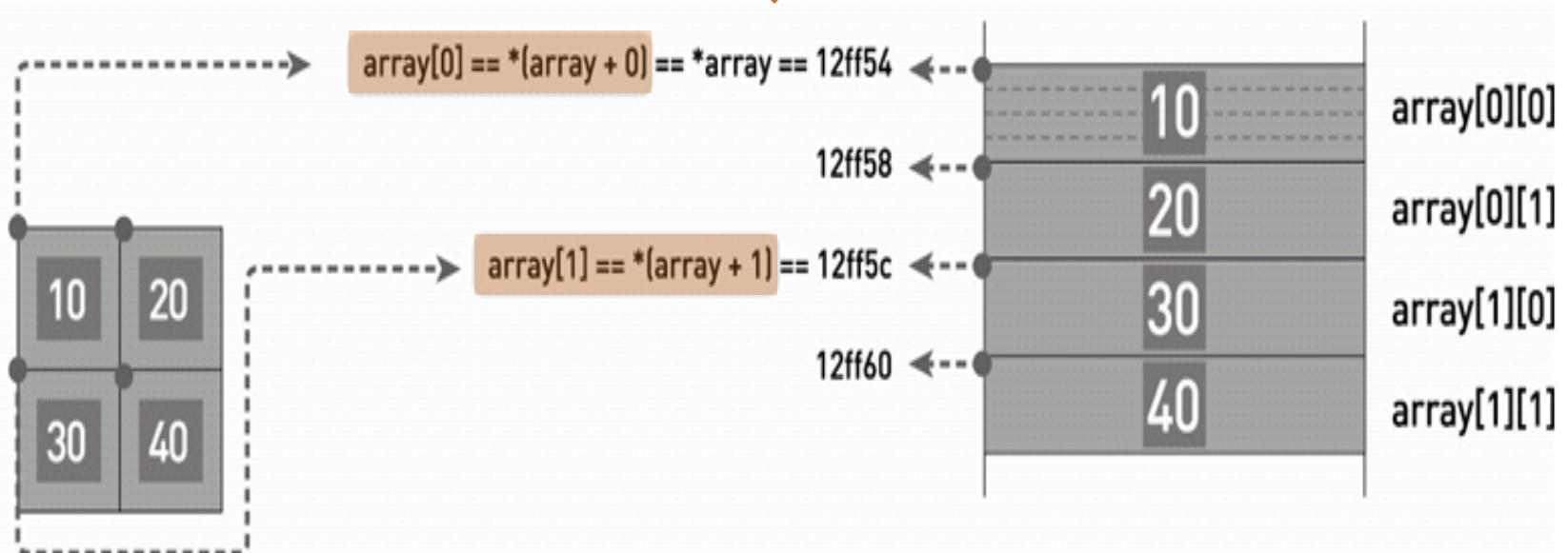
```
/* 11-9.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int array[2][2] = {10,20,30,40};

    printf("%x %x %x\n", array[0],*(array+0), *array);
    printf("%x %x \n", array[1],*(array+1));
    return 0;
}
```

```
7e651180 7e651180 7e651180
7e651188 7e651188
```

2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
int array[2][2] = {10, 20, 30, 40};
```



2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
/* 11-10.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int array[2][2] = {10,20,30,40};

    printf("%x %x \n", &array[0][0],&array[0][1]);
    printf("%x %x \n", &array[1][0],&array[1][1]);

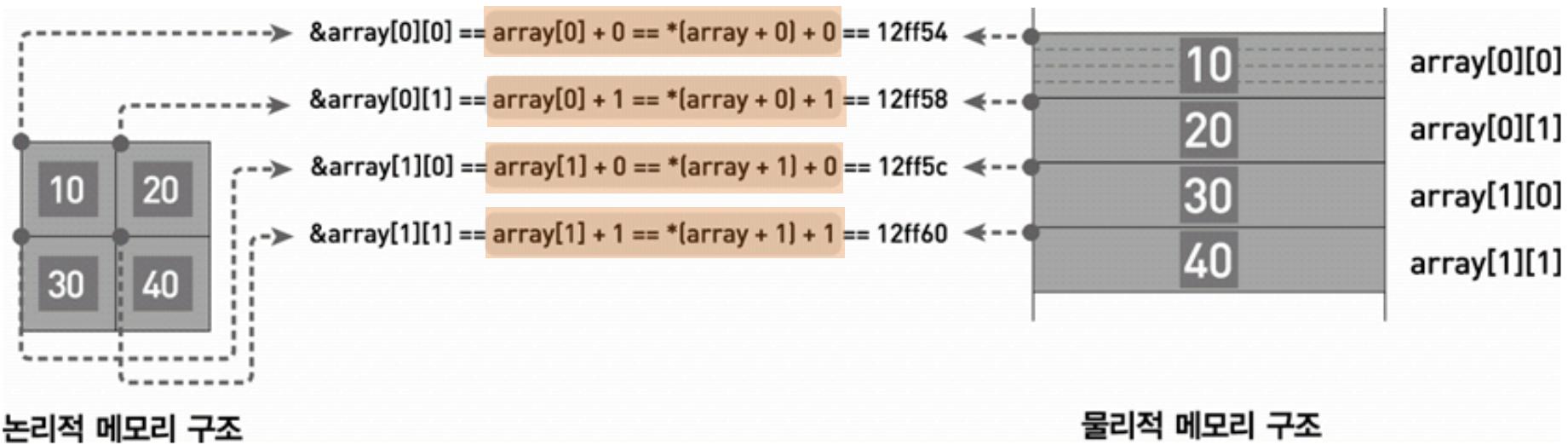
    printf("-----\n");
    printf("%x %x \n", array[0]+0, array[0]+1);
    printf("%x %x \n", array[1]+0, array[1]+1);

    printf("-----\n");
    printf("%x %x \n", *(array+0)+0, *(array+0)+1);
    printf("%x %x \n", *(array+1)+0, *(array+1)+1);
    return 0;
}
```

```
4c9dff10 4c9dff14
4c9dff18 4c9dff1c
-----
4c9dff10 4c9dff14
4c9dff18 4c9dff1c
-----
4c9dff10 4c9dff14
4c9dff18 4c9dff1c
```

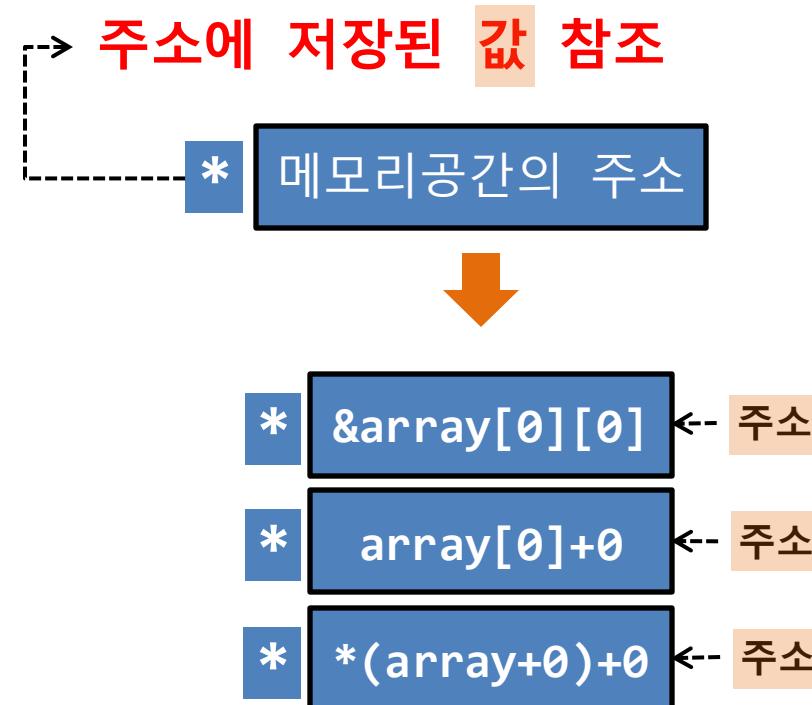
2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
int array[2][2] = {10, 20, 30, 40};
```



2차원 배열의 주소와 값의 참조

- *연산자
 - 2차원 배열 요소에 저장된 값을 참조하는 연산자



2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
/* 11-11.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int array[2][2] = {10,20,30,40};

    printf("%d %d \n", *array[0][0], *array[0][1]);
    printf("%d %d \n", *array[1][0], *array[1][1]);

    printf("-----\n");
    printf("%d %d \n", *array[0]+0, *array[0]+1 );
    printf("%d %d \n", *array[1]+0, *array[1]+1 );

    printf("-----\n");
    printf("%d %d \n", **(array+0)+0, **(array+0)+1 );
    printf("%d %d \n", **(array+1)+0, **(array+1)+1 );
    return 0;
}
```

```
10 20
30 40
-----
```

```
10 11
30 31
-----
```

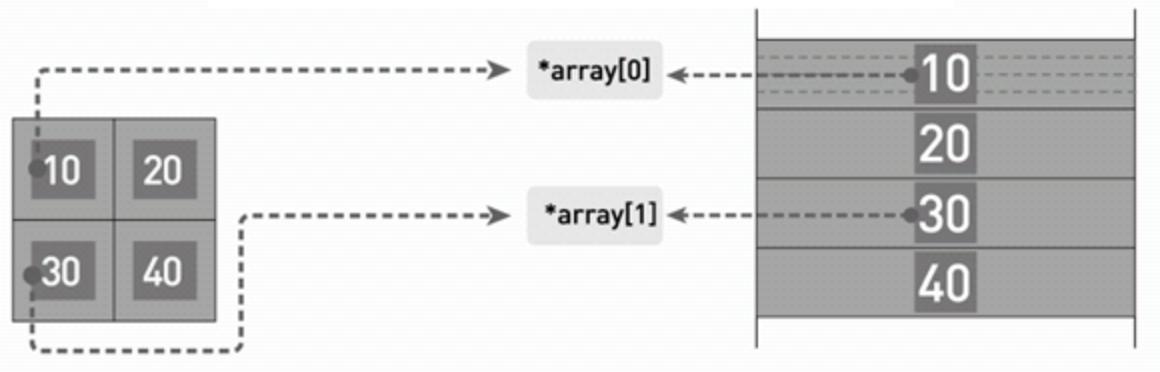
```
10 11
30 31
```

2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
printf("%d %d \n", *array[0]+0, *array[0]+1 );  
printf("%d %d \n", *array[1]+0, *array[1]+1 );
```



array[i]
==
*(array+i)



$\frac{*array[0] + 0}{10}$
① ↑
② ↓

$\frac{*array[0] + 1}{10}$
① ↑
② ↓

$\frac{*array[1] + 0}{30}$
① ↑
② ↓

$\frac{*array[1] + 1}{30}$
① ↑
② ↓

출력결과: 10

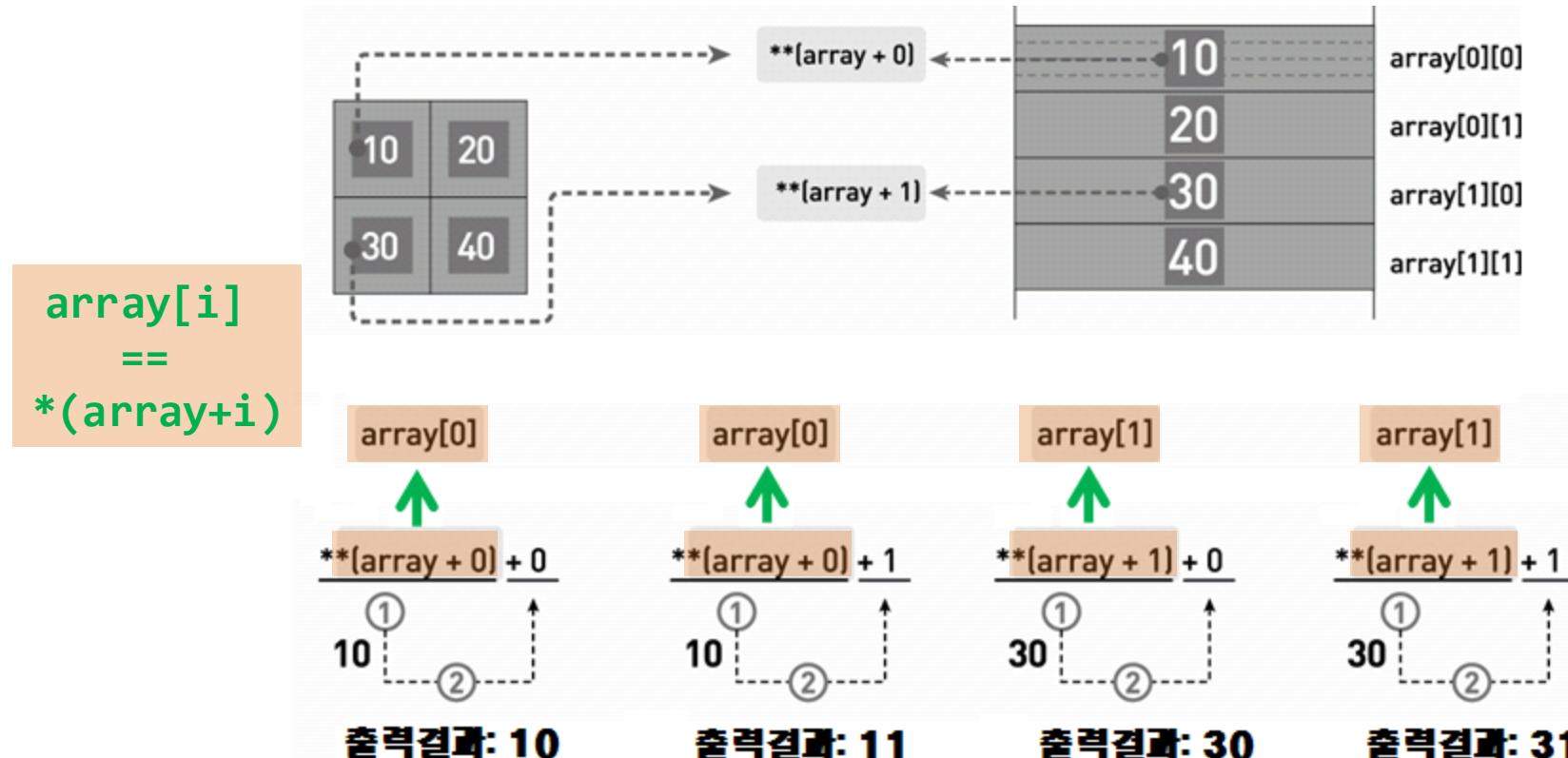
출력결과: 11

출력결과: 30

출력결과: 31

2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
printf("%d %d \n", **(array+0)+0, **(array+0)+1 );  
printf("%d %d \n", **(array+1)+0, **(array+1)+1 );
```



2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
/* 11-12.c */
#include<stdio.h>
int main(void)
{
    int array[2][2] = {10,20,30,40};

    printf("%d %d \n", *array[0][0], *array[0][1]);
    printf("%d %d \n", *array[1][0], *array[1][1]);

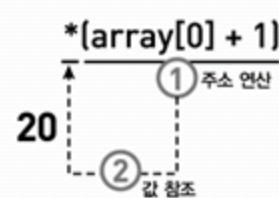
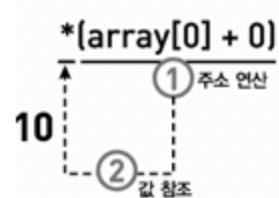
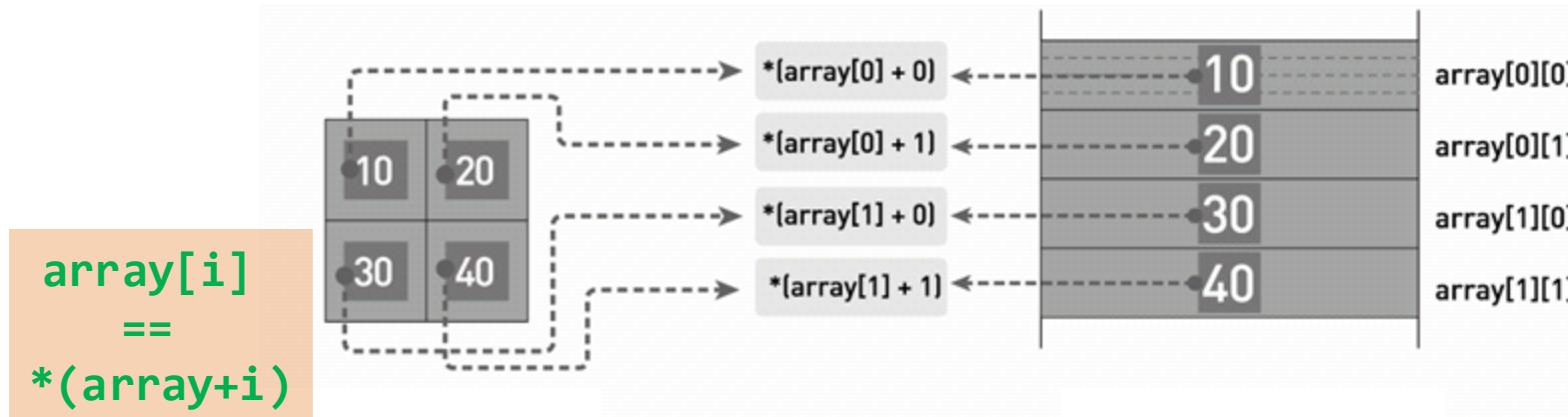
    printf("-----\n");
    printf("%d %d \n", *(array[0]+0), *(array[0]+1));
    printf("%d %d \n", *(array[1]+0), *(array[1]+1));

    printf("-----\n");
    printf("%d %d \n", *(*(array+0)+0), *(*(array+0)+1));
    printf("%d %d \n", *(*(array+1)+0), *(*(array+1)+1));
    return 0;
}
```

```
10 20
30 40
-----
10 20
30 40
-----
10 20
30 40
```

2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
printf("%d %d \n", *(array[0]+0), *(array[0]+1));  
printf("%d %d \n", *(array[1]+0), *(array[1]+1));
```



출력결과: 10

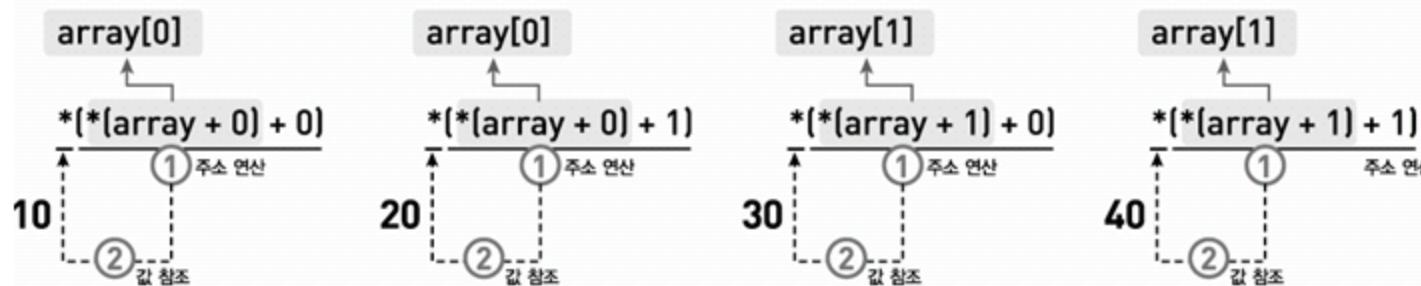
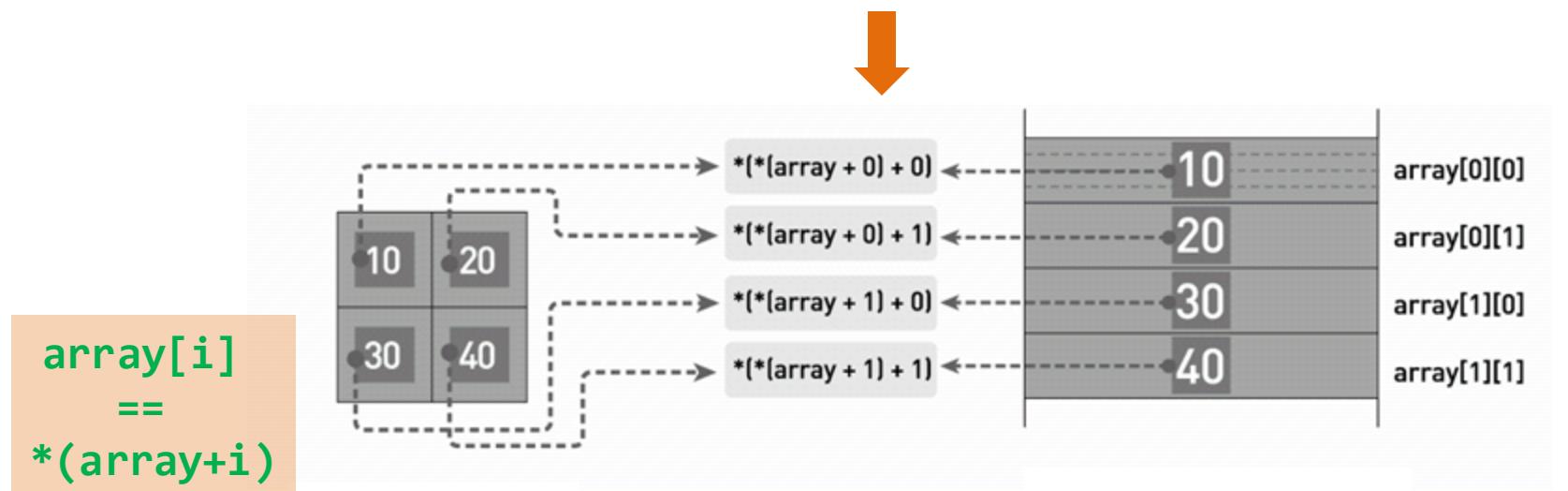
출력결과: 20

출력결과: 30

출력결과: 40

2차원 배열의 주소와 값의 참조

```
printf("%d %d \n", *(*(array+0)+0), *(*(array+0)+1));  
printf("%d %d \n", *(*(array+1)+0), *(*(array+1)+1));
```



출력결과: 10

출력결과: 20

출력결과: 30

출력결과: 40

Summary

- 2차원 배열의 선언과 구성 요소
- 2차원 배열에 데이터를 저장하는 방법
- 2차원 배열을 선언할 때 주의할 사항
- 2차원 배열의 주소와 값을 참조하는 다양한 방법