

## Chapter 22. 구조체와 사용자 정의 자료형1



## Chapter 22-1. 구조체란 무엇인가?

# 구조체의 정의

```
int xpos; // 마우스의 x 좌표  
int ypos; // 마우스의 y 좌표
```

마우스의 좌표정보를 저장하고 관리하기 위해서는  
x좌표와 y좌표를 저장할 수 있는 두 개의 변수가 필요하다.

xpos와 ypos는 서로 독립된 정보를 표현하지 않고 하나의 정보를 표현한다. 따라서 이 둘은 늘 함께한다.

```
struct point // point라는 이름의 구조체 정의  
{  
    int xpos; // point 구조체를 구성하는 멤버 xpos  
    int ypos; // point 구조체를 구성하는 멤버 ypos  
};
```

구조체를 이용해서 xpos와 ypos를 하나로 묶었다.  
이 둘을 묶어서 point라는 이름의 새로운 자료형을 정의!

int가 자료형의 이름인것 처럼 point도 자료형의 이름이다.

단, 프로그래머가 정의한 자료형이기에 '사용자 정의 자료형(user defined data type)'이라 한다.

```
struct person  
{  
    char name[20]; // 이름 저장  
    char phoneNum[20]; // 전화번호 저장  
    int age; // 나이 저장  
};
```

개인의 이름과 전화번호 나이 정보를  
person이라는 구조체 정의를 통해서 묶고 있다.

배열도 구조체의 멤버로 선언이 가능!

# 구조체 변수의 선언과 접근

## 구조체 변수선언의 기본 형

태

```
struct type_name val_name ;
```



```
struct point pos;  
struct person man;
```



구조체 변수선언의  
예



구조체 변수선언의 결과

## 멤버의 접근방

식

구조체 변수의 이름. 구조체 멤버의 이름



```
pos.xpos=20;
```

구조체 변수 pos의 멤버 xpos에 20을

저장

```
printf("%s \n", man.name);
```

man의 멤버 name에 저장된 문자열

출력

# 실습 I

```
struct point    // 구조체 point의 정의
{
    int xpos;
    int ypos;
};
```

\* 아래 예제를 변형하여, 두 점을 지름으로 하는  
원의 넓이를 구하시오.

```
int main(void)
{
    struct point pos1, pos2;
    double distance;
    fputs("point1 pos: ", stdout);
    scanf("%d %d", &pos1.xpos, &pos1.ypos);
    fputs("point2 pos: ", stdout);
    scanf("%d %d", &pos2.xpos, &pos2.ypos);

    /* 두 점간의 거리 계산 공식 */
    distance=sqrt((double)((pos1.xpos-pos2.xpos) * (pos1.xpos-pos2.xpos)+
        (pos1.ypos-pos2.ypos) * (pos1.ypos-pos2.ypos)));

    printf("두 점의 거리는 %g 입니다. \n", distance);
    return 0;
}
```

실행결과

point1 pos: 1 3

point2 pos: 4 5

두 점의 거리는 3.60555 입니다.

# 구조체 변수의 선언과 접근관련 예제1

```
struct point    // 구조체 point의 정의
{
    int xpos;
    int ypos;
};

int main(void)
{
    struct point pos1, pos2;
    double distance;
    fputs("point1 pos: ", stdout);
    scanf("%d %d", &pos1.xpos, &pos1.ypos);
    fputs("point2 pos: ", stdout);
    scanf("%d %d", &pos2.xpos, &pos2.ypos);

    /* 두 점간의 거리 계산 공식 */
    distance=sqrt((double)((pos1.xpos-pos2.xpos) * (pos1.xpos-pos2.xpos)+
        (pos1.ypos-pos2.ypos) * (pos1.ypos-pos2.ypos)));

    printf("두 점의 거리는 %g 입니다. \n", distance);
    return 0;
}
```

이 예제에서 호출하는 함수 sqrt는 제곱근을 반환하는 함수로써 헤더파일 math.h에 선언된 수학과 관련된 함수이다.

실행결과

```
point1 pos: 1 3
point2 pos: 4 5
두 점의 거리는 3.60555 입니다.
```

## 실습 2

```
struct person
{
    char name[20];
    char phoneNum[20];
    int age;
};

int main(void)
{
    struct person man1, man2;
    strcpy(man1.name, "안성준");
    strcpy(man1.phoneNum, "010-1122-3344");
    man1.age=23;

    printf("이름 입력: "); scanf("%s", man2.name);
    printf("번호 입력: "); scanf("%s", man2.phoneNum);
    printf("나이 입력: "); scanf("%d", &(man2.age));

    printf("이름: %s \n", man1.name);
    printf("번호: %s \n", man1.phoneNum);
    printf("나이: %d \n", man1.age);

    printf("이름: %s \n", man2.name);
    printf("번호: %s \n", man2.phoneNum);
    printf("나이: %d \n", man2.age);
    return 0;
}
```

## 구조체 변수의 선언과 접근관련 예제2

```
struct person
{
    char name[20];
    char phoneNum[20];
    int age;
};

int main(void)
{
    struct person man1, man2;
    strcpy(man1.name, "안성준");
    strcpy(man1.phoneNum, "010-1122-3344");
    man1.age=23;
    printf("이름 입력: "); scanf("%s", man2.name);
    printf("번호 입력: "); scanf("%s", man2.phoneNum);
    printf("나이 입력: "); scanf("%d", &(man2.age));
    printf("이름: %s \n", man1.name);
    printf("번호: %s \n", man1.phoneNum);
    printf("나이: %d \n", man1.age);
    printf("이름: %s \n", man2.name);
    printf("번호: %s \n", man2.phoneNum);
    printf("나이: %d \n", man2.age);
    return 0;
}
```

구조체의 멤버라 하더라도 일반적인 접근의 방식을 그대로 따른다. 구조체의 멤버로 배열이 선언되면 배열의 접근방식을 취하면 되고, 구조체의 멤버로 포인터 변수가 선언되면 포인터 변수의 접근방식을 취하면 된다.

```
이름 입력: 김수정
번호 입력: 010-0001-0002
나이 입력: 27
이름: 안성준
번호: 010-1122-3344
나이: 23
이름: 김수정
번호: 010-0001-0002
나이: 27
```

실행결과



# 구조체 정의와 동시에 변수 선언하기

---

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
} pos1, pos2, pos3;
```

point라는 이름의 구조체를 정의함과 동시에  
point 구조체의 변수 pos1, pos2, pos3를 선언하는 문장이다.

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};
struct point pos1, pos2, pos3;
```

위와 동일한 결과를 보이는 구조체의 정의와 변수의 선언이다.

구조체를 정의함과 동시에 변수를 선언하는 문장은 잘 사용되지  
않는다.

그러나 문법적으로 지원이 되고 또 간혹 사용하는 경우도 있다.

---



## 실습 3

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};

struct person
{
    char name[20];
    char phoneNum[20];
    int age;
};

int main(void)
{
    struct point pos={10, 20};
    struct person man={"이승기", "010-1212-0001", 21};
    printf("%d %d \n", pos.xpos, pos.ypos);
    printf("%s %s %d \n", man.name, man.phoneNum, man.age);
    return 0;
}
```

\* 아래 예제를 변형하여,

- (1) 학생의 성적 정보를 추가하시오
- (2) 건물이름의 구조체를 만들고 건물의 이름, 번지수, 층수, 가격을 넣으시오

# 구조체 변수의 초기화

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};

struct person
{
    char name[20];
    char phoneNum[20];
    int age;
};

int main(void)
{
    struct point pos={10, 20};
    struct person man={"이승기", "010-1212-0001", 21};
    printf("%d %d \n", pos.xpos, pos.ypos);
    printf("%s %s %d \n", man.name, man.phoneNum, man.age);
    return 0;
}
```

초기화 방식이 배열과 유사하다.

초기화 할 데이터들을 중괄호 안에 순서대로 나열하면  
된다..

실행결과

10 20

이승기 010-1212-0001 21



## Chapter 22-2. 구조체와 배열 그리고 포인터

# 구조체 배열의 선언과 접근

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};

int main(void)
{
    struct point arr[3];
    int i;
    for(i=0; i<3; i++)
    {
        printf("점의 좌표 입력: ");
        scanf("%d %d", &arr[i].xpos, &arr[i].ypos);
    }

    for(i=0; i<3; i++)
        printf("[%d, %d] ", arr[i].xpos, arr[i].ypos);

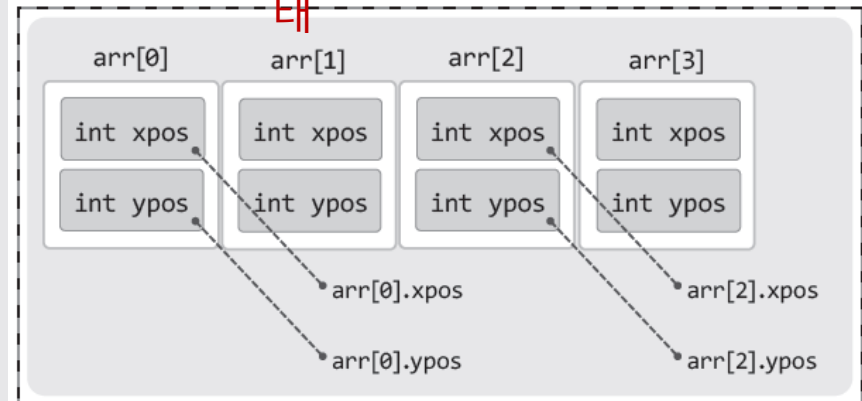
    return 0;
}
```

struct point arr[4];

길이가 4인 구조체 배열의 선언방법  
선언된 배열의 형



태



실행결과

점의 좌표 입력: 2 4  
점의 좌표 입력: 3 6  
점의 좌표 입력: 8 9  
[2, 4] [3, 6] [8, 9]

## 실습 4

\* 아래 예제를 변형하여, 세 점 간의 길이를 구하시오  
(세 개의 길이가 나옴)

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};

int main(void)
{
    struct point arr[3];
    int i;
    for(i=0; i<3; i++)
    {
        printf("점의 좌표 입력: ");
        scanf("%d %d", &arr[i].xpos, &arr[i].ypos);
    }

    for(i=0; i<3; i++)
        printf("[%d, %d] ", arr[i].xpos, arr[i].ypos);

    return 0;
}
```

## 실습 5

```
struct person
{
    char name[20];
    char phoneNum[20];
    int age;
};
```

```
int main(void)
{
    struct person arr[3]={
        {"이승기", "010-1212-0001", 21},    // 첫 번째 요소의 초기화
        {"정지영", "010-1313-0002", 22},    // 두 번째 요소의 초기화
        {"한지수", "010-1717-0003", 19}     // 세 번째 요소의 초기화
    };

    int i;
    for(i=0; i<3; i++)
        printf("%s %s %d \n", arr[i].name, arr[i].phoneNum, arr[i].age);

    return 0;
}
```

- \* 아래 예제를 변형하여,  
(1) 학생의 성적 정보를 추가하시오  
(2) 건물이름의 구조체를 만들고 세 건물의 이름, 번지수, 층수, 가격을 넣으시오

# 구조체 배열의 초기화

---

```
struct person man={"이승기", "010-1212-0001", 21};
```

구조체 변수의 초기화

구조체 변수 하나를 초기화하기 위해서 하나의 중괄호를 사용하듯이...

```
struct person arr[3]={  
    {"이승기", "010-1212-0001", 21},    // 첫 번째 요소의 초기화  
    {"정지영", "010-1313-0002", 22},    // 두 번째 요소의 초기화  
    {"한지수", "010-1717-0003", 19}    // 세 번째 요소의 초기화  
};
```

구조체 배열의 초기화

구조체 배열을 초기화하기 위해서 배열요소 각각의 초기화 값을 중괄호로 묶어서 표현한다.





# 구조체 배열의 초기화 예제

```
struct person
{
    char name[20];
    char phoneNum[20];
    int age;
};

int main(void)
{
    struct person arr[3]={
        {"이승기", "010-1212-0001", 21},    // 첫 번째 요소의 초기화
        {"정지영", "010-1313-0002", 22},    // 두 번째 요소의 초기화
        {"한지수", "010-1717-0003", 19}     // 세 번째 요소의 초기화
    };

    int i;
    for(i=0; i<3; i++)
        printf("%s %s %d \n", arr[i].name, arr[i].phoneNum, arr[i].age);

    return 0;
}
```

## 실행결과

```
이승기 010-1212-0001 21
정지영 010-1313-0002 22
한지수 010-1717-0003 19
```

# 구조체 변수와 포인터

```
struct point pos={11, 12};
```

```
struct point * pptr=&pos;
```

구조체 point의 포인터 변수 선언

```
(*pptr).xpos=10;
```

pptr이 가리키는 구조체 변수의 멤버 xpos에 접근

```
(*pptr).ypos=20;
```

pptr이 가리키는 구조체 변수의 멤버 ypos에 접근

구조체 포인터 변수를 대상으로 하는  
포인터 연산 및 멤버의 접근방법

```
(*pptr).xpos=10; ↔ pptr->xpos=10;
```

```
(*pptr).ypos=20; ↔ pptr->ypos=20;
```

-> 연산자를 기반으로 하는 구조체 변수  
의 멤버 접근 방법

## 실습 6

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};

int main(void)
{
    struct point pos1={1, 2};
    struct point pos2={100, 200};
    struct point * pptr=&pos1;

    (*pptr).xpos += 4;
    (*pptr).ypos += 5;
    printf("[%d, %d] \n", pptr->xpos, pptr->ypos);

    pptr=&pos2;
    pptr->xpos += 1;
    pptr->ypos += 2;
    printf("[%d, %d] \n", (*pptr).xpos, (*pptr).ypos);
    return 0;
}
```

\* 아래 예제를 변형하여, printf 이후  
두 점 간의 길이를 구하시오

# 구조체 변수와 포인터 관련 예제

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};

int main(void)
{
    struct point pos1={1, 2};
    struct point pos2={100, 200};
    struct point * pptr=&pos1;

    (*pptr).xpos += 4;
    (*pptr).ypos += 5;
    printf("[%d, %d] \n", pptr->xpos, pptr->ypos);

    pptr=&pos2;
    pptr->xpos += 1;
    pptr->ypos += 2;
    printf("[%d, %d] \n", (*pptr).xpos, (*pptr).ypos);
    return 0;
}
```

프로그래머들이 주로 사용하는 연산자이니  
-> 연산자의 사용에 익숙해지자.

실행결과

```
[5, 7]
[101, 202]
```

# 실습 7

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};

struct circle
{
    double radius;
    struct point * center;
};

int main(void)
{
    struct point cen={2, 7};
    double rad=5.5;
    struct circle ring={rad, &cen};
    printf("원의 반지름: %g \n", ring.radius);
    printf("원의 중심 [%d, %d] \n", (ring.center)->xpos, (ring.center)->ypos);
    return 0;
}
```

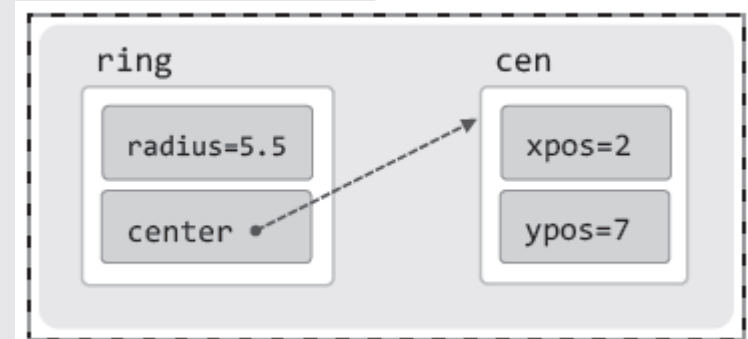
\* 아래 예제를 변형하여, 현재의 원의 중심 그리고  
현재 원의 중심으로부터 다섯 배 떨어져있는 점을  
대각선으로 하는 직사각형의 넓이를 구하시오  
(단 이 직사각형의 높이와 너비는 x축과 y축에 평행)

# 포인터 변수를 구조체의 멤버로 선언하기1

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};
struct circle
{
    double radius;
    struct point * center;
};
```

구조체 변수의 멤버로 구조체 포인터 변수가 선언될 수 있다!

```
int main(void)
{
    struct point cen={2, 7};
    double rad=5.5;
    struct circle ring={rad, &cen};
    printf("원의 반지름: %g \n", ring.radius);
    printf("원의 중심 [%d, %d] \n", (ring.center)->xpos, (ring.center)->ypos);
    return 0;
}
```



실행결과

원의 반지름: 5.5  
원의 중심 [2, 7]

# 포인터 변수를 구조체의 멤버로 선언하기2

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
    struct point * ptr;
};
```

type형 구조체 변수의 멤버로 type형 포인터 변수를 둘 수 있다.

```
int main(void)
{
    struct point pos1={1, 1};
    struct point pos2={2, 2};
    struct point pos3={3, 3};

    pos1.ptr = &pos2;    // pos1과 pos2를 연결
    pos2.ptr = &pos3;    // pos2와 pos3를 연결
    pos3.ptr = &pos1;    // pos3를 pos1과 연결

    printf("점의 연결관계... \n");
    printf("[%d, %d]와(과) [%d, %d] 연결 \n",
        pos1.xpos, pos1.ypos, pos1.ptr->xpos, pos1.ptr->ypos);
    printf("[%d, %d]와(과) [%d, %d] 연결 \n",
        pos2.xpos, pos2.ypos, pos2.ptr->xpos, pos2.ptr->ypos);
    printf("[%d, %d]와(과) [%d, %d] 연결 \n",
        pos3.xpos, pos3.ypos, pos3.ptr->xpos, pos3.ptr->ypos);
    return 0;
}
```

## 실행결과

점의 연결관계...

[1, 1]와(과) [2, 2] 연결  
[2, 2]와(과) [3, 3] 연결  
[3, 3]와(과) [1, 1] 연결

## 실습 8

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
    struct point * ptr;
};
```

```
int main(void)
{
```

```
    struct point pos1={1, 1};
    struct point pos2={2, 2};
    struct point pos3={3, 3};
```

```
    pos1.ptr = &pos2;    // pos1과 pos2를 연결
    pos2.ptr = &pos3;    // pos2와 pos3를 연결
    pos3.ptr = &pos1;    // pos3를 pos1과 연결
```

```
    printf("점의 연결관계... \n");
```

```
    printf("[%d, %d]와(과) [%d, %d] 연결 \n",
```

```
        pos1.xpos, pos1.ypos, pos1.ptr->xpos, pos1.ptr->ypos);
```

```
    printf("[%d, %d]와(과) [%d, %d] 연결 \n",
```

```
        pos2.xpos, pos2.ypos, pos2.ptr->xpos, pos2.ptr->ypos);
```

```
    printf("[%d, %d]와(과) [%d, %d] 연결 \n",
```

```
        pos3.xpos, pos3.ypos, pos3.ptr->xpos, pos3.ptr->ypos);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

\* 아래 예제를 변형하여,  
연결된 점들 간의 길이를 구하시오



# 구조체 변수와 첫 번째 멤버의 주소 값

```
struct point
{
    int xpos;
    int ypos;
};

struct person
{
    char name[20];
    char phoneNum[20];
    int age;
};

int main(void)
{
    struct point pos={10, 20};
    struct person man={"이승기", "010-1212-0001", 21};

    printf("%p %p \n", &pos, &pos.xpos);
    printf("%p %p \n", &man, man.name);
    return 0;
}
```

구조체 변수의 주소 값과 구조체 변수의 첫 번째 멤버의 주소 값은 일치한다.

응용 프로그램 분야에서는 이 사실을 이용해서 프로그램을 작성하기도 한다.

실행결과

003EF7B8 003EF7B8

003EF784 003EF784

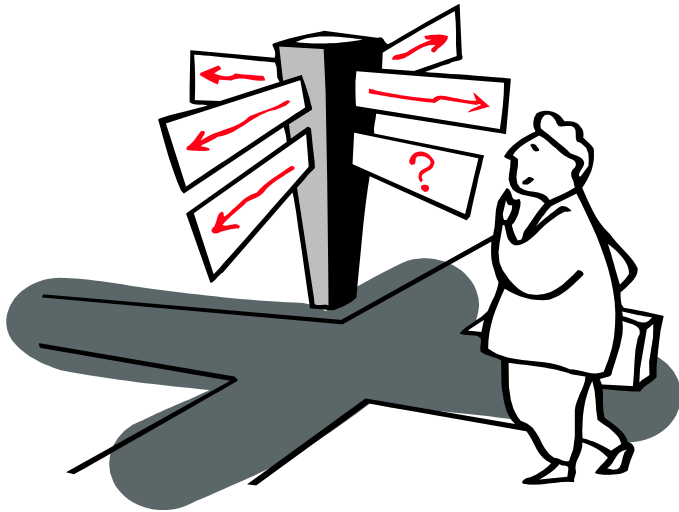
## ▶ 실습 5

문자열 형태의 '종업원 이름' 과 문자열 형태의 '주민등록번호' 그리고 정수 형태의 '급여정보' 를 저장할 수 있는 `employee`라는 이름의 구조체를 정의해보자. 그리고 `employee` 구조체 변수를 하나 선언한 후, 프로그램 사용자가 입력하는 정보로 이 변수를 채우자. 마지막으로 구조체 변수에 채워진 데이터를 출력하시오.

## ▶ 실습 6

위에서 정의한 `employee` 구조체를 기반으로 길이가 3인 배열을 선언하자. 그리고 세 명의 정보를 프로그램 사용자로부터 입력받아서 배열에 저장한 다음, 배열에 저장된 데이터를 순서대로 출력하는 예제를 작성하시오.





Chapter 22가 끝났습니다. 질문 있으신  
지요?