

20. 구조체

20-1) 구조체란 ?

- 배열 : 여러 개의 같은 자료형을 하나로 묶는것
- 구조체 : 서로 다른 자료형을 하나로 묶는 것

```
int number ;    // 학번, 정수형  
char name[10]  // 이름 , 문자열  
float grade;    // 점수, 실수형
```

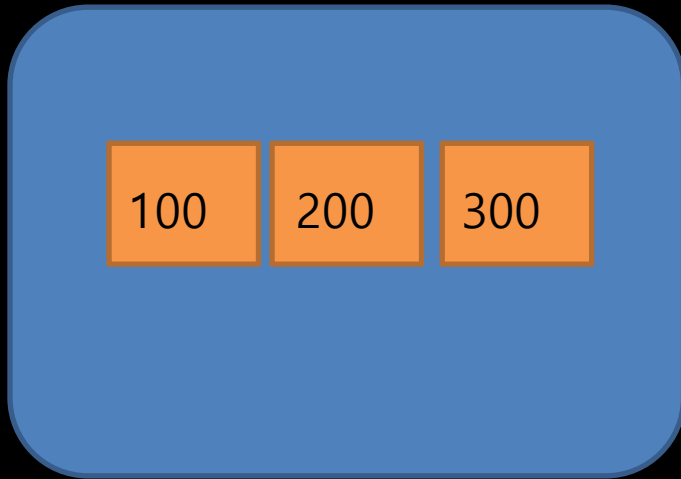
number
(int 형)

name[10]
(char 배열)

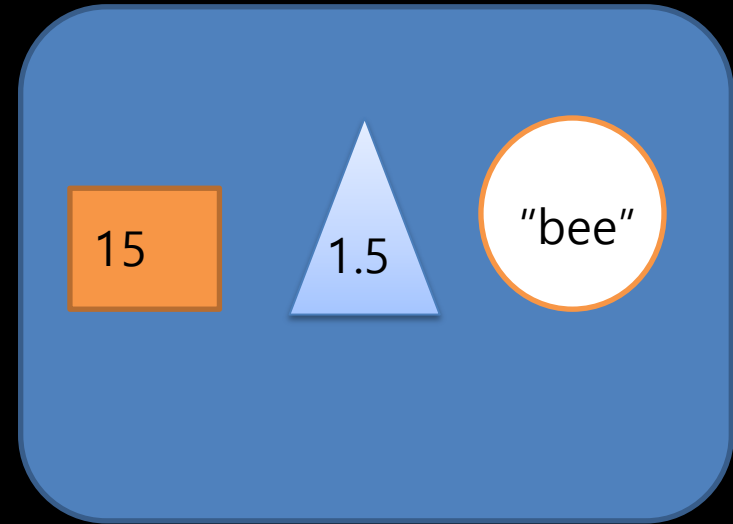
grade
(float 형)

20-1) 구조체란 ?

● 배열



● 구조체



20-2) 구조체의 선언

```
struct 태그 {  
    자료형  멤버 1 ;  
    자료형  멤버 2 ;  
    ...  
};
```

```
struct point {  
    int x ;  
    int y ;  
};
```

20-2) 구조체의 선언

● 구조체 정의의 예

```
// x, y 좌표값
struct point {
    int x ; // x좌표
    int y ; // y좌표
};
```

```
// 복소수
struct complex {
    double real ; // 실수부
    double image; //허수부
};
```

```
// 날짜
struct date {
    int month ; // 월
    int day ; // 일
    int year ; // 년
};
```

```
// 사각형
struct rect {
    int x, y ; // 좌측상단
    int width ; // 너비
    int height ; // 길이
};
```

20-2) 구조체의 선언

● 구조체의 초기화

```
struct student {  
    int number;  
    char name[10] ;  
    double grade ;  
};
```

```
struct student s1  = { 12, "Jung", 4.1 };  
struct student s2  = { 32, " Lee", 3.8 };
```

20-2) 구조체의 선언

● 구조체의 초기화

```
struct student {  
    int number;  
    char name[10] ;  
    double grade ;  
} s1 = { 27, "Kim", 3.7 };
```

● 구조체 멤버 참조

```
s1.number = 34;  
s1.gread = 2.5 ;
```

20-2) 구조체 선언 (예제 20-1) :

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

struct student {
    int number ;
    char name[10];
    double grade ;
};

int main(void)
{
    struct student s;
```


20-2) 구조체 선언 (예제 20-1)

```
s.number = 20180001;  
strcpy(s.name,"정박사");  
s.grade = 4.2;  
  
printf("학번: %d\\n",s.number);  
printf("이름: %s\\n",s.name);  
printf("학점: %lf\\n",s.grade);  
  
return 0;  
  
}
```

20-2) 구조체 선언 (예제 20-2)

```
#include <stdio.h>

struct student {
    int number ;
    char name[10];
    double grade ;
};

int main(void)
{
    struct student s;

    printf("학번을 입력하시오: ");
    scanf("%d",&s.number);
```

20-2) 구조체 선언 (예제 20-2)

```
printf("이름을 입력하시오: ");  
scanf("%s",s.name);  
  
printf("학점을 입력하시오: ");  
scanf("%lf",&s.grade);  
  
printf("학번 : %d\\n", s.number );  
printf("이름 : %s\\n",s.name);  
printf("학점 : %lf\\n",s.grade);  
  
return 0;  
}
```

20-2) 구조체 선언 (예제 20-3)

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

struct point {
    int x;
    int y;
};

int main(void)
{
    struct point p1, p2 ;
    int xdiff, ydiff;
    double dist ;
```

20-2) 구조체 선언 (예제 20-3)


```
printf("점의 좌표를 입력하시오(x, y): ");  
scanf("%d %d",&p1.x, &p1.y);  
  
printf("점의 좌표를 입력하시오(x, y): ");  
scanf("%d %d",&p2.x, &p2.y);  
  
xdiff = p1.x - p2.x ;  
ydiff = p1.y-p2.y;  
  
dist = sqrt(xdiff*xdiff +ydiff *ydiff);  
printf("거리는 %lf 입니다.\n",dist);  
  
return 0;  
  
}
```

20-3) 구조체의 활용

● 구조체를 멤버로 가지는 구조체

```
struct date {  
    int year ;  
    int month;  
    int day ;  
};
```

```
struct student {  
    int number ;  
    char name[10] ;  
    struct date birth  
    double grade ;  
};
```



```
struct student s1;  
  
s1.birth.year = 1962;  
s1.birth.month = 02;  
s1.birth.day = 06
```

20-2) 구조체의 활용 (예제 20-4)



사각형은 왼쪽 상단과 오른쪽 하단의 점의 좌표로 나타낼 수 있다. 꼭지점의 좌표의 표시는 앞의 예제의 point 구조체를 활용한다. 프로그램에서는 사각형의 꼭지점의 좌표를 입력 받아 사각형의 면적과 둘레를 계산하여 출력한다.

20-3) 구조체의 활용 (예제 20-4)

```
#include <stdio.h>

struct point {
    int x;
    int y;
};

struct rect {
    struct point p1;
    struct point p2;
};

int main(void)
{
    struct rect r ;
    int w, h, area, peri;
```


20-3) 구조체의 활용 (예제 20-4)

```
printf("왼쪽 상단의 좌표를 입력하시오:");  
scanf("%d %d",&r.p1.x, &r.p1.y);
```

```
printf("오른쪽 상단의 좌표를 입력하시오:");  
scanf("%d %d",&r.p2.x, &r.p2.y);
```

```
w=r.p2.x -r.p1.x;  
h = r.p2.y-r.p1.y ;
```

```
area = w*h;  
peri = 2. * w + 2. * h;  
printf("면적은 %d이고 둘레는 %d 입니다.\n",area,peri);
```

```
return 0 ;
```

```
}
```

20-3) 구조체의 활용

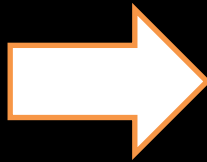
● 구조체 변수의 대입과 비교

```
struct point {  
    int x ;  
    int y ;  
};  
struct point p1 = { 10, 20 }  
struct point p2 = { 30, 40 }
```

20-3) 구조체의 활용

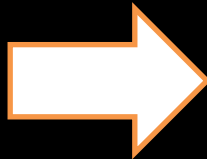
● 구조체 변수의 대입과 비교

```
p2 = p1;
```



```
p2.x = p1.x;  
p2.y = p1.y
```

```
if(p1==p2)  
{  
    printf()  
}
```



```
if((p1.x==p2.x) &&(p1.y==p2.y))  
{  
    printf("p1과 p2이 같습니다")  
}
```

20-4) 구조체의 배열

Number 17	name[10] "Chung"	grade 3.7
Number 23	name[10] "Kim"	grade 4.2
Number 32	name[10] "Yun"	grade 2.9

20-4) 구조체의 배열

● 구조체 배열의 선언

```
struct student {  
    int number ;  
    char name[20];  
    double grade;  
};
```

```
struct student list[100] ;
```

```
list[3].number = 32;  
strcpy(list[3].name, "정기철");  
list[3].grade = 3.7;
```

20-4) 구조체의 배열

● 구조체 배열의 초기화

```
struct student list[3] {  
    { 1, "Cho", 2.45 },  
    { 2, "Kim", 3.76 },  
    { 3, "Chung", 4.45 },  
};
```

20-4) 구조체의 배열 (예제 20-5)

```
#include <stdio.h>
#define SIZE 3

struct student {
    int number ;
    char name[20];
    double grade ;
};

int main(void)
{
    struct student list[SIZE];
    int i;

    for(i = 0; i < SIZE ;i++)
    {
```

20-4) 구조체의 배열 (예제 20-5)

```
printf("학번을 입력하시오:");
    scanf("%d",&list[i].number);
    printf("이름을 입력하시오:");
    scanf("%s",list[i].name);
    printf("학점을 입력하시오(실수): ");
    scanf("%lf",&list[i].grade);

}

for(i = 0; i < SIZE; i++)
    printf("이름 :%s, 학점 %f\\n",list[i].name, list[i].grade);

    return 0;

}
```


20-5) 공용체

```
union example {  
    char c[4] ; // 같은 기억공간 공유  
    int  i ; // 같은 기억공간 공유  
}
```

같은 공간내에 int i(4바이트) , char c[4](4바이트가 메모리를 공유하며 살고 있다.

20-5) 공용체 (예제 20-6)

```
#include <stdio.h>

union example {
    int i;
    char c ;
};

int main(void)
{
    union example v ;
    v.c = 'A';
    printf("v.c: %c v.i:%d\n",v.c,v.i);

    v.i = 66;
    printf("v.c: %c v.i:%d\n",v.c,v.i);

    return 0;
}
```

20-5) 공용체 (예제 20-7)

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

```
union mem {  
    unsigned int  x;  
    unsigned char c[4];  
};
```

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

```
    union mem A;  
    union mem B;
```

```
    A.x = 0x12345678;  
    printf("%x\n",A.x);  
    printf("%x %x %x %x\n",A.c[0], A.c[1], A.c[2], A.c[3]);
```

20-5) 공용체 (예제 20-7)

```
B.c[0] = 0x89;  
B.c[1] = 0x78;  
B.c[2] = 0x56;  
B.c[3] = 0x34;  
printf("%x\\n",B.x);  
printf("%x %x %x %x\\n",B.c[0], B.c[1], B.c[2], B.c[3]);  
  
return 0;  
  
}
```

20-6) 열거형

```
enum days { SUN, MON, TUE, WED, THU, FRI, SAT};
```

```
enum days today ;  
today = SUN ;
```

```
enum colors { white, red, blue, green, black};  
enum boolean { false, true } ;  
enum levels { low, medium, high };
```

20-6) 열거형

```
enum days { SUN, MON, TUE, WED, THU, FRI, SAT};  
// SUN = 0, MON = 1,....
```

```
enum days { SUN=1, MON, TUE, WED, THU, FRI, SAT};  
// SUN = 1, MON = 2,....
```

```
enum days { SUN=7, MON=1, TUE, WED, THU, FRI, SAT};  
// SUN = 7, MON = 1, TUE = 2,....
```

20-6) 열거형 (예제 20-8)

```
#include <stdio.h>

enum days { SUN, MON, TUE,WED, THU,FRI,SAT};
char *days_name[] = { "sunday", "monday", "tuesday",
                      "wednesday",
                      "thursday","friday","saturday"};

int main(vodi)
{
    enum days d;
    d = WED ;
    printf("%d번째 요일은 %s 입니다\n",d,days_name[d]);
    return 0 ;
}
```

20. 연습문제

1. "이름", "나이"를 저장할 수 있는 구조체를 만들고, 이를 이용하여 이름과 나이를 입력 받아 다음과 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오

실행 예)

당신의 이름은 ? : 정재문

당신의 나이는 ? : 24

당신의 이름은 정재문이고 나이는 24세이군요.

2. 같은 구조체를 2개를 선언하여 하나는 자신의 이름과 나이로 초기화하고, 다른 하나는 친구의 이름과 나이를 입력 받아 모두 출력하는 프로그램을 작성하시오

실행 예)

친구의 이름과 나이는 ? : 김명섭 25

당신의 이름 : 정재문, 나이 : 24

친구의 이름 : 김명섭, 나이 : 25

19. 연습문제

3. 국영수 성적을 저장할 수 있는 구조체를 만들고, 두 명의 성적을 입력 받아 각 과목의 총합을 구하는 프로그램을 작성하시오

실행 예)

정재문 98 95 91

김명섭 81 88 93

=====

정재문 98 95 91

김명섭 81 88 93

합계 179 183 184

19. 연습문제

4. 예제 3번에서 국, 영, 수의 점수를 더하는 `plus (struct, struct)` 함수를 만드시오. `plus` 함수에서는 매개변수로 `struct`를 받고, 계산된 값이 저장된 `struct`를 `return` 하도록 프로그램을 작성하시오 .

정재문 98 95 91

김명섭 81 88 93

=====

정재문 98 95 91

김명섭 81 88 93

합계 179 183 184

19. 연습문제

5. 점의 x, y 좌표를 실수로 저장하는 구조체를 만들고, 두 점의 좌표를 입력 받아 두 점의 중심좌표를 소수 첫째 자리까지 구하는 프로그램을 작성하시오(단, 두 점의 중심좌표를 계산하는 함수 `center`를 작성하여 프로그램하시오).

실행 예)

두 점의 좌표를 입력하시오

112 217

323 287

=====

중심좌표는 217.5 252.0

19. 연습문제

6. 점의 x, y 좌표를 실수로 저장하는 구조체를 만들고, 삼각형의 세 점의 좌표를 입력 받아 무게중심의 좌표를 소수 첫째 자리까지 구하는 프로그램을 작성하시오(단, 무게 중심의 좌표를 계산하는 함수 Mcenter를 작성하여 프로그램 하시오).

Hint : 세 꼭지점이 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)$ 인 삼각형의 무게중심은
무게중심 = $((x_1+x_2+x_3)/3), (y_1+y_2+y_3)/3)$

실행 예)

세 점의 좌표를 입력하시오

10 20

30 40

50 60

=====

무게 중심좌표는 30.0 40.0

19. 연습문제

7. 번호와 저축금액을 저장할 수 있는 구조체를 만들고 1번 부터 5번까지 5명의 저축금액을 입력 받아 가장 저축을 많이 한 저축왕의 번호와 저축금액을 출력하는 프로그램을 작성하시오(구조체 배열을 사용하고 , 최고의 저축금액을 찾는 함수를 작성하시오).

실행 예)

1번의 저축금액은 ? 10000

2번의 저축금액은 ? 8000

3번의 저축금액은 ? 12000

4번의 저축금액은 ? 20000

5번의 저축금액은 ? 15000

=====

저축왕 4번 금액 20000

19. 연습문제

8. 예제 20-7은 정수 int 변수를 char 변수 4개로 공용체 구조안에서 공동으로 사용하게 프로그램 되어있다. 비슷하게 float 변수와 char 변수 4개를 공용체로 만들어서 사용하는 프로그램을 작성해 보자.

실행 예)

-12.34

a4 70 45 c1

=====

a4 70 45 c1

-12.34

19. 연습문제

9. 연습문제 20-8을 double 변수 1개 와 char 변수 8개가 공용체 구조안에서 공동 사용하는 프로그램을 작성해 보자.

실행 예)

-12456.345678

A.c[0] = 79

A.c[1] = 3c

.....

=====

B.c[0] = 79

B.c[1] = 3c

.....

-12456.345678