

CHAPTER

13

구조체

- 구조체의 개념을 학습하고 구조체를 선언하고 초기화 하는 방법을 살펴본다
- 구조체와 포인터의 관계를 학습한다
- 공용체와 typedef을 이용한 사용자 정의 자료형을 만드는 방법을 학습한다.

Contents

3

13.1

구조체란 무엇인가?

13.2

구조체의 선언, 초기화, 사용

13.3

구조체의 활용

13.4

구조체의 배열

13.5

구조체와 포인터

13.6

구조체와 함수

13.7

공용체

13.8

열거형

13.9

typedef

자료형의 분류

4

자료형

기본자료형:

char, int, float, double 등

파생자료형:

배열, 열거형, 구조체, 공용체

사용자정의자료형:

typedef, enum

구조체의 필요성

5

□ 학생에 대한 데이터를 하나로 모으려면?



학번: 20100001(정수)
이름: "최자영"(문자열)
학점: 4.3(실수)
...

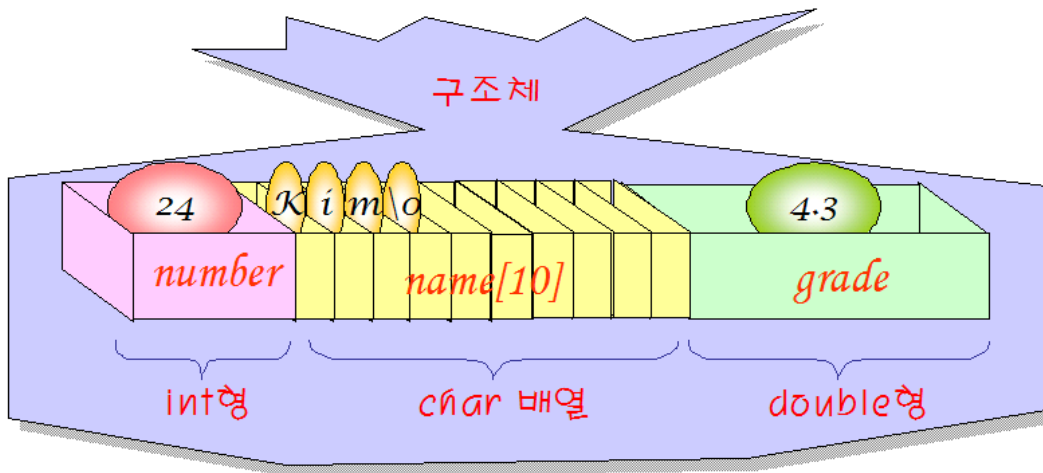
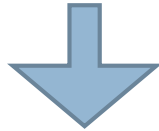


```
int number;  
char name[10];  
double grade;  
와 같이 개별 변수로  
나타낼 수 있지만 묶  
을 수가 있나?
```

구조체의 필요성

6

```
int number;  
char name[10];  
double grade;
```



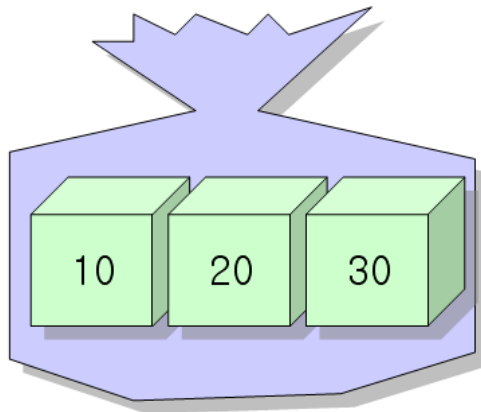
구조체를 사용하면 변수들을 하나로 묶을 수 있습니다.



구조체와 배열

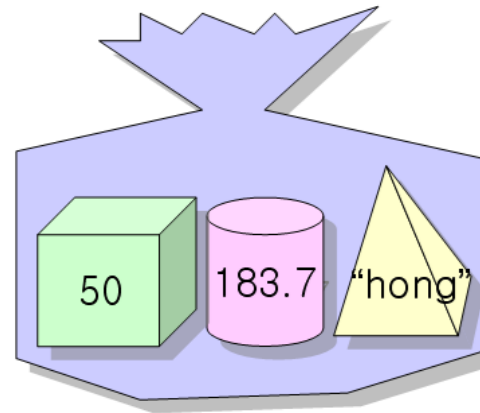
7

□ 구조체 Vs. 배열



배열

같은 타입의 집합



구조체

다른 타입의 집합

Contents

8

13.1

구조체란 무엇인가?

13.2

구조체의 선언, 초기화, 사용

13.3

구조체의 활용

13.4

구조체의 배열

13.5

구조체와 포인터

13.6

구조체와 함수

13.7

공용체

13.8

열거형

13.9

typedef

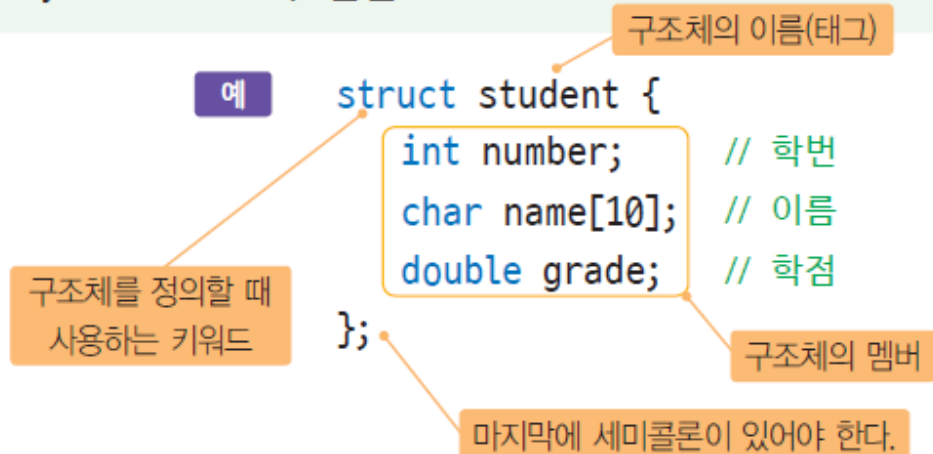
구조체 선언

9

□ 구조체 선언 형식

```
struct 태그 {  
    자료형      멤버1;  
    자료형      멤버2;  
    ...  
};
```

Syntax: 구조체 선언



구조체 선언

10

□ 구조체 선언은 변수 선언은 아님

구조체를 정의하는 것은 와플이나 붕어빵을 만드는 틀을 정의하는 것과 같다.



구조체

와플이나 붕어빵을 실제로 만들려면 와플을 실제로 만
만들려면 구조체 변수
를 선언하여야 한다.



구조체 변수

구조체 선언의 예

11

// x값과 y값으로 이루어지는 화면의 좌표

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

// 복소수

```
struct complex {  
    double real;      // 실수부  
    double imag;      // 허수부  
};
```

// 날짜

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

// 사각형

```
struct rect {  
    int x;  
    int y;  
    int width;  
    int grade;  
};
```

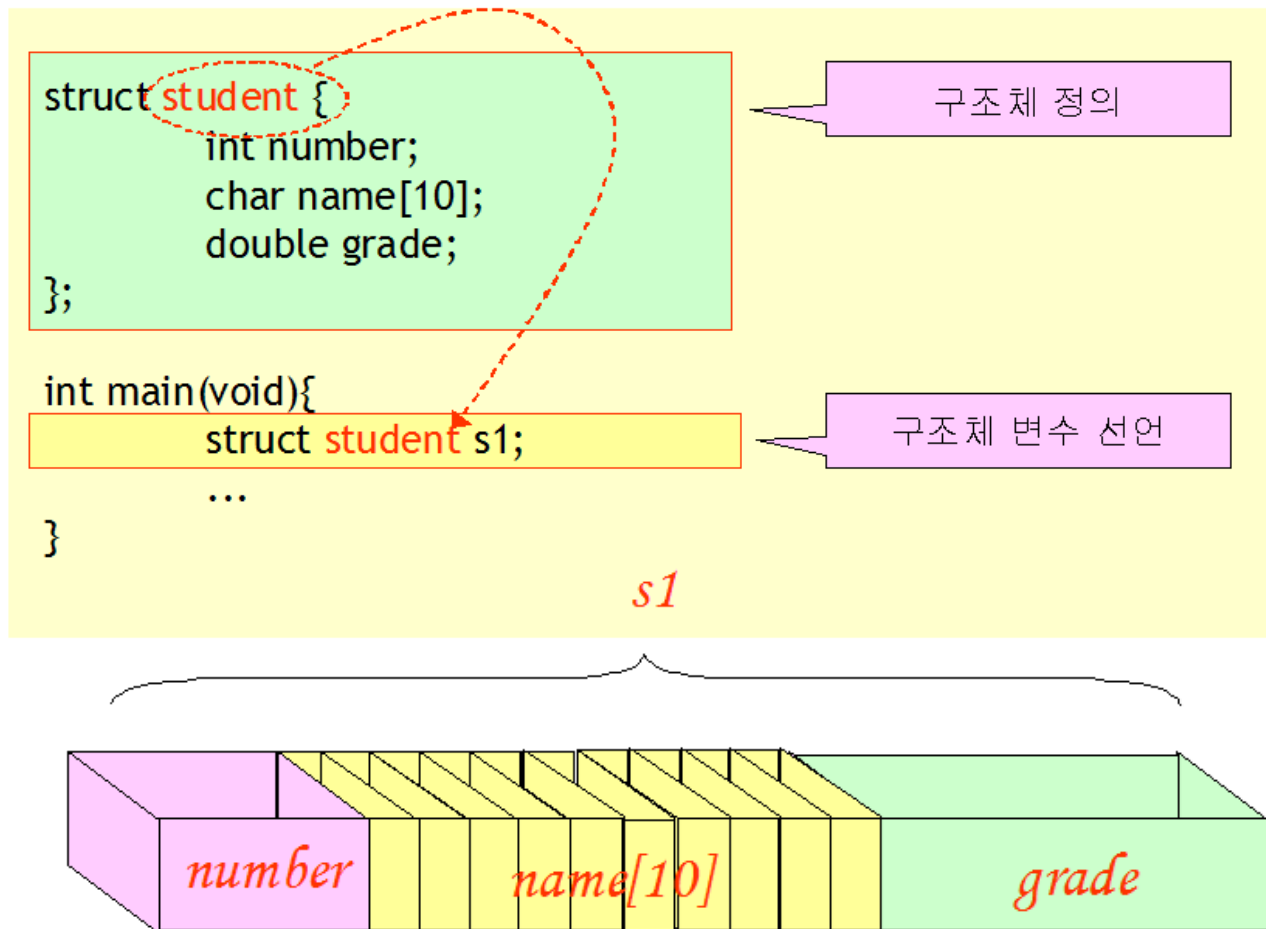
// 직원

```
struct employee {  
    char name[20];    // 이름  
    int age;           // 나이  
    int gender;        // 성별  
    int salary;        // 월급  
};
```

구조체 변수 선언

12

- 구조체 정의와 구조체 변수 선언은 다르다.

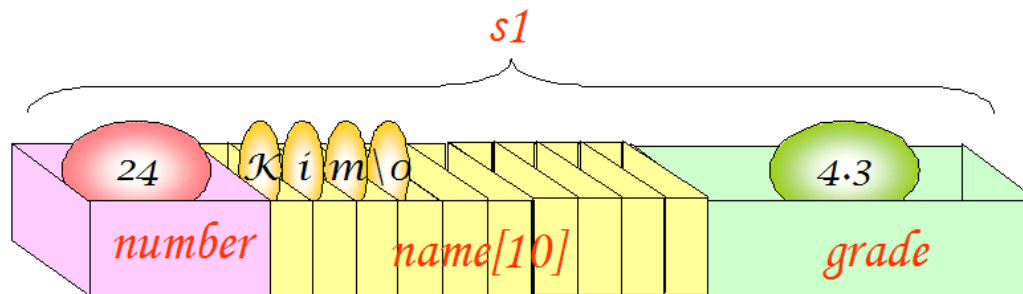


구조체의 초기화

13

- 중괄호를 이용하여 초기값을 나열한다.

```
struct student {  
    int number;  
    char name[10];  
    double grade;  
};  
struct student s1 = { 24, "Kim", 4.3 };
```



구조체 멤버 참조

14

- 구조체 멤버를 참조하려면 다음과 같이 .연산자를 사용한다.

```
s1.number = 26;           // 정수 멤버  
strcpy(s1.name, "Kim");   // 문자열 멤버  
s1.grade = 4.3;           // 실수 멤버
```



.기호는
구조체에서
멤버를 참조할
때 사용하는
연산자입니다.

예제 #1

15

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

구조체 선언

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

```
    struct student s;
```

```
    s.number = 20070001;  
    strcpy(s.name, "홍길동");  
    s.grade = 4.3;
```

구조체 멤버 참조

```
    printf("학번: %d\n", s.number);  
    printf("이름: %s\n", s.name);  
    printf("학점: %f\n", s.grade);  
    return 0;
```

```
}
```

학번: 20070001

이름: 홍길동

학점: 4.300000

예제 #2

16

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

구조체 선언



학번을 입력하시오: 20070001
이름을 입력하시오: 홍길동
학점을 입력하시오(실수): 4.3
학번: 20070001
이름: 홍길동
학점: 4.300000

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    struct student s;
```

구조체 변수 선언

```
    printf("학번을 입력하시오: ");
```

```
    scanf("%d", &s.number);
```

구조체 멤버의 주소 전달

```
    printf("이름을 입력하시오: ");
```

```
    scanf("%s", s.name);
```

```
    printf("학점을 입력하시오(실수): ");
```

```
    scanf("%lf", &s.grade);
```

```
    printf("학번: %d\n", s.number);
```

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

```
    printf("학점: %f\n", s.grade);
```

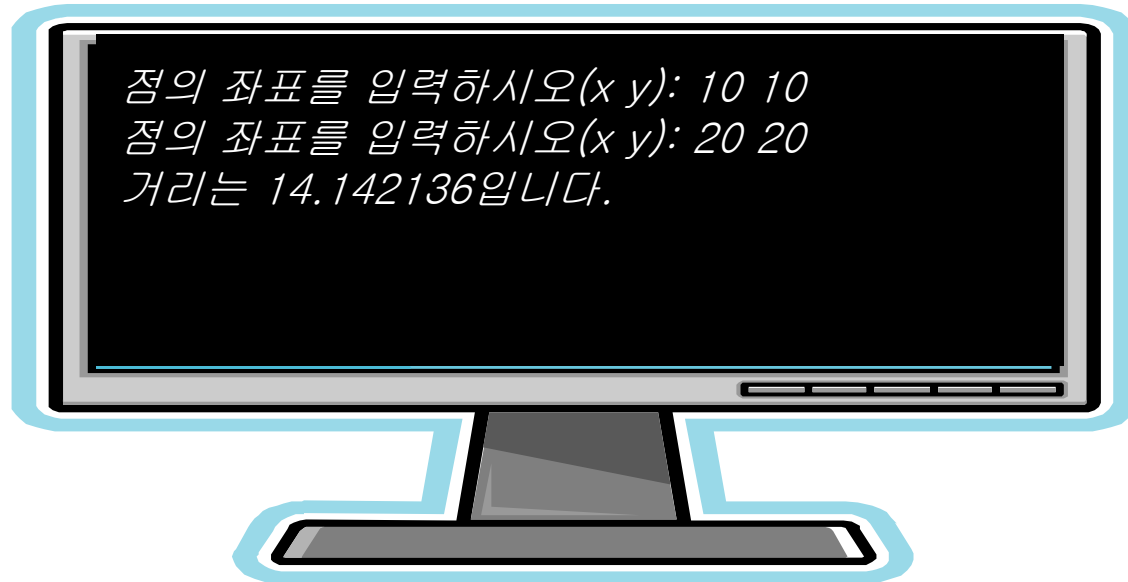
```
    return 0;
```

```
}
```


Lab: 2차원 공간 상의 점을 구조체로 표현하기

17

- 사용자로부터 두 점의 좌표를 입력받아서 두 점사이의 거리를 계산하여 보자. 점의 좌표를 구조체로 표현한다.



2차원 공간 상의 점을 구조체로 표현하기

18

```
#include <math.h>
struct point {
    int x;
    int y;
};

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

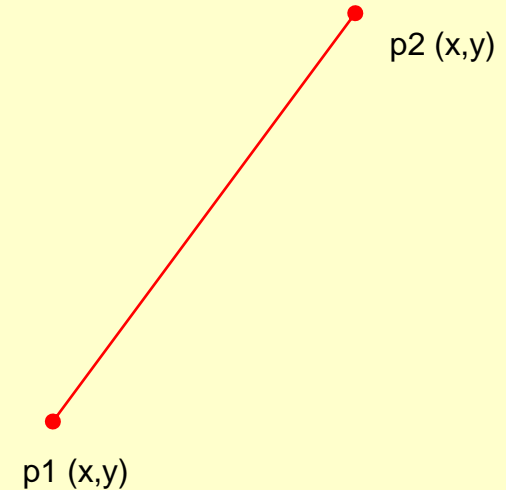
    printf("점의 좌표를 입력하시오(x y): ");
    scanf("%d %d", &p1.x, &p1.y);

    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("두 점사이의 거리는 %f입니다.\n", dist);
    return 0;
}
```



Contents

19

13.1

구조체란 무엇인가?

13.2

구조체의 선언, 초기화, 사용

13.3

구조체의 활용

13.4

구조체의 배열

13.5

구조체와 포인터

13.6

구조체와 함수

13.7

공용체

13.8

열거형

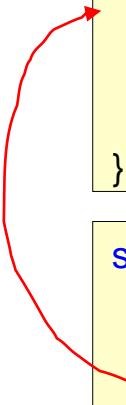
13.9

typedef

구조체를 멤버로 가지는 구조체

20

```
struct date {                                // 구조체 선언
    int year;
    int month;
    int day;
};
```



```
struct student {                             // 구조체 선언
    int number;
    char name[10];
    struct date dob; // 구조체 안에 구조체 포함
    double grade;
};

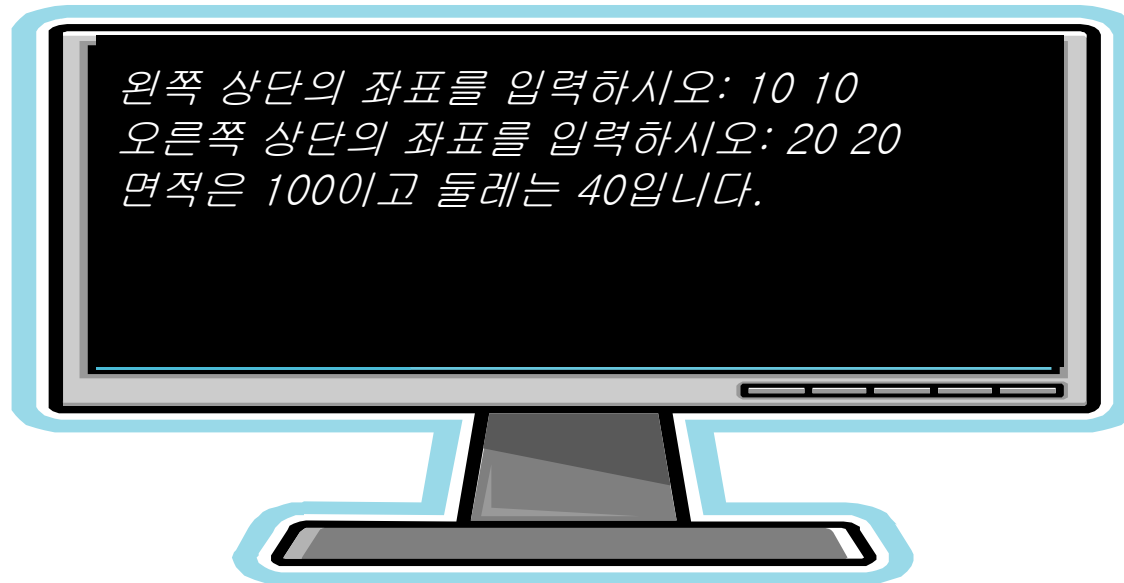
struct student s1;                          // 구조체 변수 선언
```

```
s1.dob.year = 1983;                          // 멤버 참조
s1.dob.month = 03;
s1.dob.day = 29;
```

Lab: 사각형을 point 구조체로 나타내기

21

- 꼭지점의 좌표를 표시하는데 앞의 예제의 point 구조체를 사용하자.



사각형을 point 구조체로 나타내기

22

```
#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;
```



사각형을 point 구조체로 나타내기

23

```
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 %d입니다.\n", area, peri);
```

```
return 0;
```

```
}
```



구조체 변수의 대입과 비교

24

- 같은 구조체 변수끼리 대입은 가능하지만 비교는 불가능하다.

```
struct point {  
    int x;  
    int y;  
};  
  
int main(void)  
{  
    struct point p1 = {10, 20};  
    struct point p2 = {30, 40};  
  
    p2 = p1;  
  
    if( p1 == p2 )  
        printf("p1와 p2이 같습니다.")  
  
    if( (p1.x == p2.x) && (p1.y == p2.y) )  
        printf("p1와 p2이 같습니다.")  
}
```

// 대입 가능

// 비교 -> 컴파일 오류!!

// 올바른 비교

Contents

25

13.1

구조체란 무엇인가?

13.2

구조체의 선언, 초기화, 사용

13.3

구조체의 활용

13.4

구조체의 배열

13.5

구조체와 포인터

13.6

구조체와 함수

13.7

공용체

13.8

열거형

13.9

typedef

구조체 배열

26

□ 구조체를 여러 개 모은 것



구조체 배열

27

□ 구조체 배열의 선언

```
struct student {  
    int number;  
    char name[20];  
    double grade;  
};  
  
int main(void)  
{  
    struct student list[100];    // 구조체의 배열 선언  
  
    list[2].number = 27;  
    strcpy(list[2].name, "홍길동");  
    list[2].grade = 178.0;  
}
```

구조체 배열의 초기화

28

□ 구조체 배열의 초기화

```
struct student list[3] = {  
    { 1, "Park", 172.8 },  
    { 2, "Kim", 179.2 },  
    { 3, "Lee", 180.3 }  
};
```

예제

29

```
#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++)
    {
        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("학번: %d, 이름: %s, 학점: %f\n", list[i].number, list[i].name, list[i].grade);
    return 0;
}
```

학번을 입력하시오: 20070001
이름을 입력하시오: 홍길동
학점을 입력하시오(실수): 4.3
학번을 입력하시오: 20070002
이름을 입력하시오: 김유신
학점을 입력하시오(실수): 3.92
학번을 입력하시오: 20070003
이름을 입력하시오: 이성계
학점을 입력하시오(실수): 2.87
학번: 20070001, 이름: 홍길동, 학점: 4.300000
학번: 20070002, 이름: 김유신, 학점: 3.920000
학번: 20070003, 이름: 이성계, 학점: 2.870000

Contents

30

13.1

구조체란 무엇인가?

13.2

구조체의 선언, 초기화, 사용

13.3

구조체의 활용

13.4

구조체의 배열

13.5

구조체와 포인터

13.6

구조체와 함수

13.7

공용체

13.8

열거형

13.9

typedef

구조체와 포인터

31

- 구조체에서 포인터가 사용되는 경우
 1. 구조체를 가리키는 포인터
 2. 포인터를 멤버로 가지는 구조체

구조체를 가리키는 포인터

32

□ 구조체를 가리키는 포인터

```
struct student *p;
```

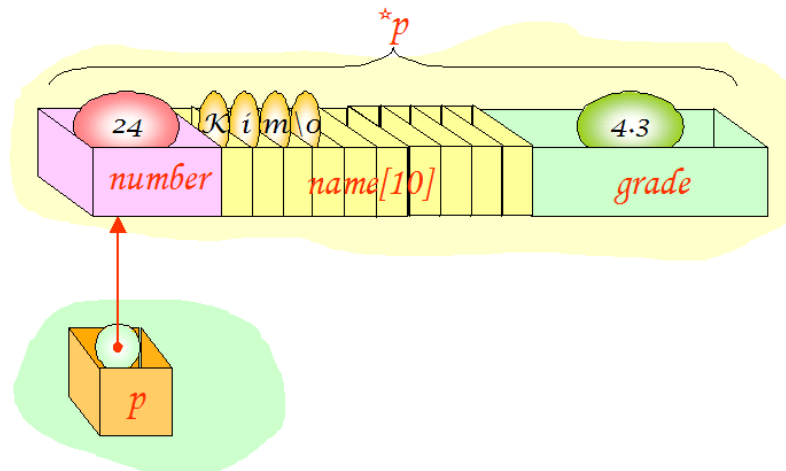
```
struct student s = { 20070001, "홍길동", 4.3 };
```

```
struct student *p;
```

```
p = &s;
```

```
printf("학번=%d 이름=%s 학점=%f \n", s.number, s.name, s.grade);
```

```
printf("학번=%d 이름=%s 학점=%f \n", (*p).number, (*p).name, (*p).grade);
```



-> 연산자

33

- -> 연산자는 구조체 포인터로 구조체 멤버를 참조할 때 사용

```
struct student *p;
```

```
struct student s = { 20070001, "홍길동", 180.2 };
```

```
struct student *p;
```

```
p = &s;
```

```
printf("학번=%d 이름=%s 키=%f \n", s.number, s.name, s.grade);
```

```
printf("학번=%d 이름=%s 키=%f \n", (*p).number, (*p).name, (*p).grade);
```

```
printf("학번=%d 이름=%s 키=%f \n", p->number, p->name, p->grade);
```

- > 연산자

34

p가 가리키는 구조체 변수

$(*p).number$

$==$

$p->number$

p가 가리키는 구조체 변수의 멤버 number

p가 가리키는 구조체 변수의 멤버 number

예제

35

// 포인터를 통한 구조체 참조

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

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

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    struct student s = { 20070001, "홍길동", 4.3};
```

```
    struct student *p;
```

```
    p = &s;
```

```
    printf("학번=%d 이름=%s 키=%f \n", s.number, s.name, s.grade);
```

```
    printf("학번=%d 이름=%s 키=%f \n", (*p).number, (*p).name, (*p).grade);
```

```
    printf("학번=%d 이름=%s 키=%f \n", p->number, p->name, p->grade);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

학번=20070001 이름=홍길동 학점=4.300000
학번=20070001 이름=홍길동 학점=4.300000
학번=20070001 이름=홍길동 학점=4.300000

포인터를 멤버로 가지는 구조체

36

```
struct date {  
    int month;  
    int day;  
    int year;  
};  
  
struct student {  
    int number;  
    char name[20];  
    double grade;  
    struct date *dob;  
};
```

포인터를 멤버로 가지는 구조체

37

```
int main(void)
{
    struct date d = { 3, 20, 1990 };
    struct student s = { 20190001, "Kim", 4.3 };

    s.dob = &d;

    printf("학번: %d\n", s.number);
    printf("이름: %s\n", s.name);
    printf("학점: %f\n", s.grade);
    printf("생년월일: %d년 %d월 %d일\n", s.dob->year, s.dob->month, s.dob->day);
    return 0;
}
```

학번: 20190001

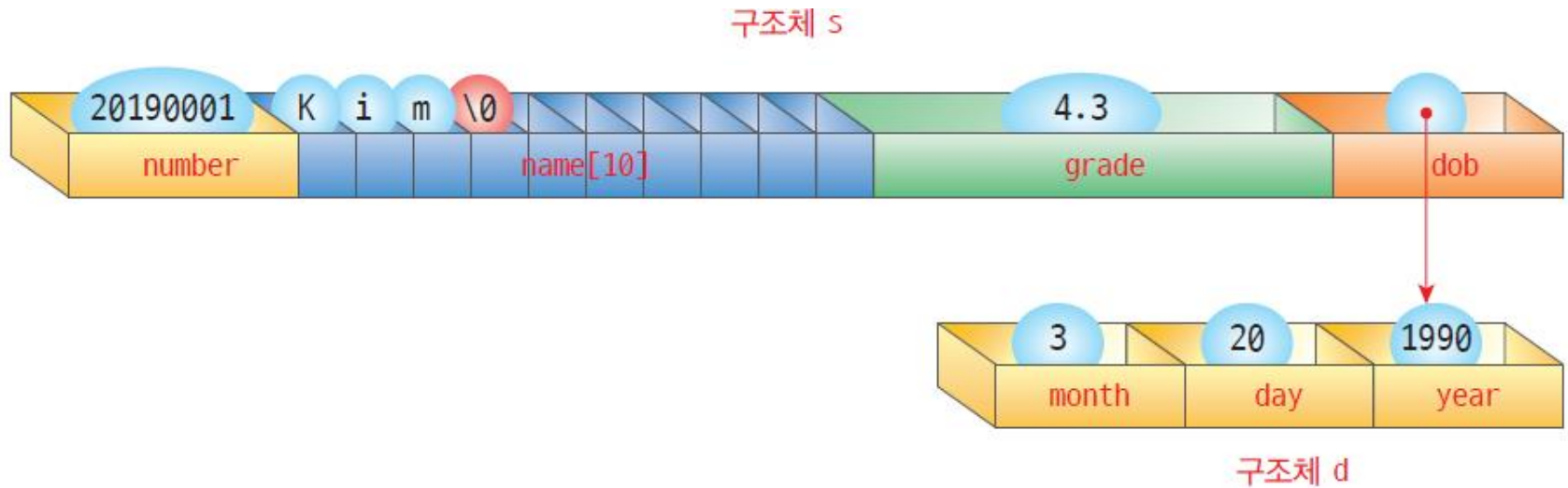
이름: Kim

학점: 4.300000

생년월일: 1990년 3월 20일

포인터를 멤버로 가지는 구조체

38



Contents

39

13.1

구조체란 무엇인가?

13.2

구조체의 선언, 초기화, 사용

13.3

구조체의 활용

13.4

구조체의 배열

13.5

구조체와 포인터

13.6

구조체와 함수

13.7

공용체

13.8

열거형

13.9

typedef

구조체와 함수

40

- 구조체를 함수의 인수로 전달하는 경우
 - ▣ 구조체의 복사본이 함수로 전달되게 된다.
 - ▣ 만약 구조체의 크기가 크면 그만큼 시간과 메모리가 소요된다.

구조체의 경우, 복사된다.

```
int equal(struct student s1, struct student s2)
{
    if( s1.number == s2.number )
        return 1;
    else
        return 0;
}
```

```
int main(void)
{
    struct student a = { 1, "hong", 3.8 };
    struct student b = { 2, "kim", 4.0 };
    if( equal(a, b) == 1 ){
        printf("같은 학생 \n");
    }
    else {
        printf("다른 학생 \n");
    }
}
```


구조체와 함수

41

- 구조체의 포인터를 함수의 인수로 전달하는 경우
 - ▣ 시간과 공간을 절약할 수 있다.
 - ▣ 원본 헤손의 가능성이 있다.

구조체 포인터를 보낸다.

```
int equal(struct student *p1, struct student *p2)
{
    if( p1->number == p2->number )
        return 1;
    else
        return 0;
}
```

포인터를 통하여 구조체에 접근한다.

```
int main(void)
{
    struct student a = { 1, "hong", 3.8 };
    struct student b = { 2, "kim", 4.0 };
    if( equal(&a, &b) == 1 ){
        printf("같은 학생 \n");
    }
    else {
        printf("다른 학생 \n");
    }
}
```

구조체를 반환하는 경우

42

- 복사본이 반환된다.

```
struct student create()
{
    struct student s;
    s.number = 3;
    strcpy(s.name, "park");
    s.grade = 4.0;
    return s;
}
```

구조체 s가 구조체 a로 복사된다.

```
int main(void)
{
    struct student a;
    a = create();
    return 0;
}
```

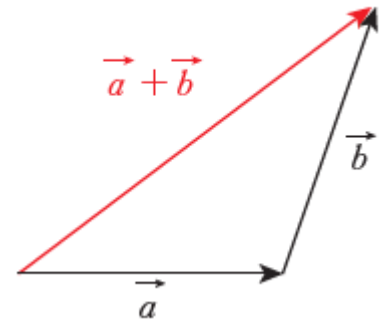
Lab: 벡터 연산

43

- 두 벡터의 합을 구하는 함수 `get_vector_sum()`를 제작하여 보자. 이 함수는 두개의 벡터를 인수로 받아서 덧셈을 하고 덧셈의 결과로 생성된 벡터를 반환한다.



벡터의 합은 (7.000000, 9.000000)입니다.



벡터 연산

44

```
#include <stdio.h>

struct vector {
    float x;
    float y;
};

struct vector get_vector_sum(struct vector a, struct vector b);

int main(void)
{
    struct vector a = { 2.0, 3.0 };
    struct vector b = { 5.0, 6.0 };
    struct vector sum;

    sum = get_vector_sum(a, b);
    printf("벡터의 합은 (%f, %f)입니다.\n", sum.x, sum.y);

    return 0;
}
```

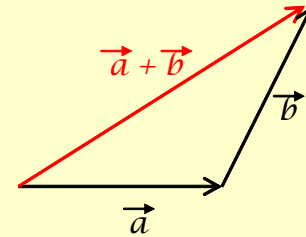
벡터 연산

45

```
struct vector get_vector_sum(struct vector a, struct vector b)
{
    struct vector result;

    result.x = a.x + b.x;
    result.y = a.y + b.y;

    return result;
}
```



벡터의 합은 (7.000000, 9.000000)입니다.

Contents

46

13.1

구조체란 무엇인가?

13.2

구조체의 선언, 초기화, 사용

13.3

구조체의 활용

13.4

구조체의 배열

13.5

구조체와 포인터

13.6

구조체와 함수

13.7

공용체

13.8

열거형

13.9

typedef

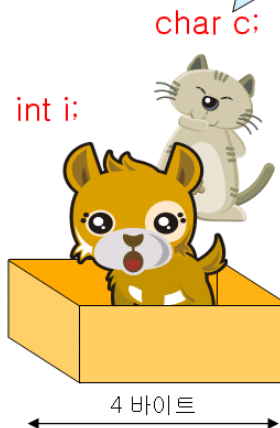
공용체

47

- 공용체(union)
 - ▣ 같은 메모리 영역을 여러 개의 변수가 공유
 - ▣ 공용체를 선언하고 사용하는 방법은 구조체와 아주 비슷

```
union example {  
    char c;           // 같은 기억 공간 공유  
    int i;            // 같은 기억 공간 공유  
};
```

멤버 i가
사용하지
않는다면
내가 쓸 수
있죠



공용체는 모든
멤버 변수가 하
나의 기억 장소
를 공유합니다.



예제

48

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

```
union example {  
    int i;  
    char c;  
};
```

공용체 선언

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

```
    union example v;
```

공용체 변수 선언.

char 형으로 참조.

```
    v.c = 'A';
```

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

```
    v.i = 10000;
```

int 형으로 참조.

```
    printf("v.c:%c v.i:%i\n", v.c, v.i);
```

```
}
```

```
v.c:A v.i:-858993599
```

```
v.c:† v.i:10000
```


공용체에 타입 필드 사용

49

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#define STU_NUMBER 1
#define REG_NUMBER 2

struct student {
    int type;
    union {
        int stu_number;           // 학번
        char reg_number[15];      // 주민등록번호
    } id;
    char name[20];
};
```

공용체에 타입 필드 사용

50

```
void print(struct student s)
{
    switch(s.type)
    {
        case STU_NUMBER:
            printf("학번 %d\n", s.id.stu_number);
            printf("이름: %s\n", s.name);
            break;

        case REG_NUMBER:
            printf("주민등록번호: %s\n", s.id.reg_number);
            printf("이름: %s\n", s.name);
            break;

        default:
            printf("타입 오류\n");
            break;
    }
}
```

공용체에 타입 필드 사용

51

```
int main(void)
{
    struct student s1, s2;

    s1.type = STU_NUMBER;
    s1.id.stu_number = 20070001;
    strcpy(s1.name, "홍길동");

    s2.type = REG_NUMBER;
    strcpy(s2.id.reg_number, "860101-1056076");
    strcpy(s2.name, "김철수");

    print(s1);
    print(s2);
}
```

학번: 20070001

이름: 홍길동

주민등록번호: 860101-1056076

이름: 김철수

Contents

52

13.1

구조체란 무엇인가?

13.2

구조체의 선언, 초기화, 사용

13.3

구조체의 활용

13.4

구조체의 배열

13.5

구조체와 포인터

13.6

구조체와 함수

13.7

공용체

13.8

열거형

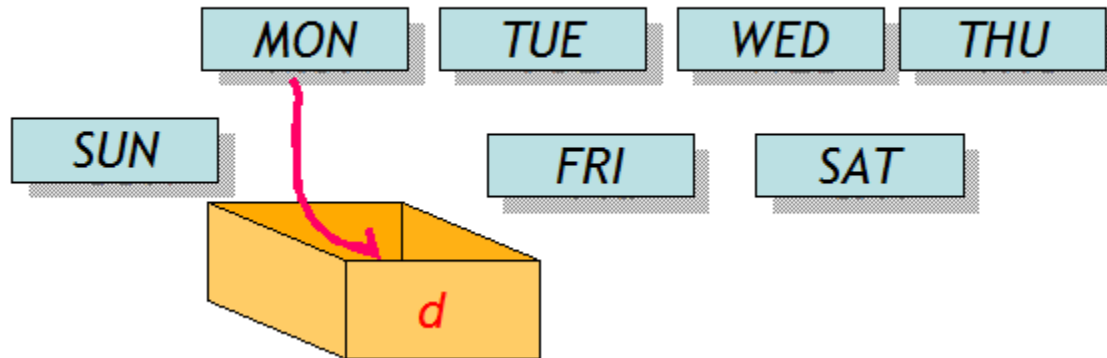
13.9

typedef

열거형

53

- 열거형(enumeration)이란 변수가 가질 수 있는 값들을 미리 열거해놓은 자료형
- (예) 요일을 저장하고 있는 변수는 { 일요일, 월요일, 화요일, 수요일, 목요일, 금요일, 토요일 } 중의 하나의 값만 가질 수 있다.



열거형의 선언

54

Syntax: 열거형 정의

예

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

열거형을 정의할 때
사용하는 키워드

열거형의 이름(태그)

열거형은 기호상수들이
모여 있는 자료형이다.

열거형 변수 선언

```
enum days today;
```

```
today = SUN;    // OK!
```

열거형이 필요한 이유

55

- 다음과 같이 프로그램을 작성할 수 있다.
 - ▣ `int today;`
 - ▣ `today = 0; // 일요일`
 - ▣ `today = 1; // 월요일`
- 오류를 줄이고 가독성을 높여야 된다.
- 0보다는 SUN라는 기호상수가 더 바람직하다. 의미를 쉽게 알 수 있기 때문이다.
- `today`에 9와 같은 의미 없는 값이 대입되지 않도록 미리 차단하는 것도 필요하다.

열거형 초기화

56

```
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=6 }; // SUN=7, MON=1, ...
```



- 값을 지정하기
않으면 0부터
할당

열거형의 예

57

```
enum colors { white, red, blue, green, black };  
enum boolean { false, true };  
enum levels { low, medium, high };  
enum car_types { sedan, suv, sports_car, van, pickup, convertible };
```

예제

58

```
#include <stdio.h>

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

char *days_name[] = {
    "sunday", "monday", "tuesday", "wednesday", "thursday", "friday",
    "saturday" };

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

3번째 요일은 wednesday입니다

열거형과 다른 방법과의 비교

59

정수 사용	기호 상수	열거형
<pre>switch(code) { case 1: printf("LCD TV\n"); break; case 2: printf("PDP TV\n"); break; }</pre>	<pre>#define LCD 1 #define PDP 2 switch(code) { case LCD: printf("LCD TV\n"); break; case PDP: printf("PDP TV\n"); break; }</pre>	<pre>enum tvtype { LCD, PDP }; enum tvtype code; switch(code) { case LCD: printf("LCD TV\n"); break; case PDP: printf("PDP TV\n"); break; }</pre>
컴퓨터는 알기 쉬우나 사람은 기억하기 어렵다.	기호 상수를 작성할 때 오류를 저지를 수 있다.	컴파일러가 중복이 일어나지 않도록 체크한다.

Contents

60

13.1

구조체란 무엇인가?

13.2

구조체의 선언, 초기화, 사용

13.3

구조체의 활용

13.4

구조체의 배열

13.5

구조체와 포인터

13.6

구조체와 함수

13.7

공용체

13.8

열거형

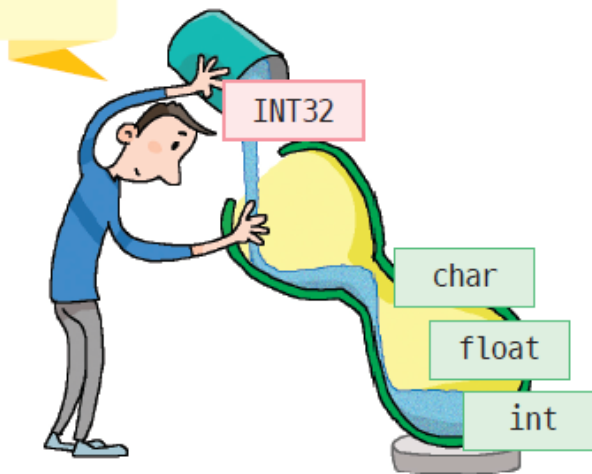
13.9

typedef

typedef의 개념

61

typedef은 기본 자료형에 새로운 자료형을 추가하는 것입니다.



지금부터 **INT32**이라는 새로운 타입을 사용할 수 있음을 알린다.



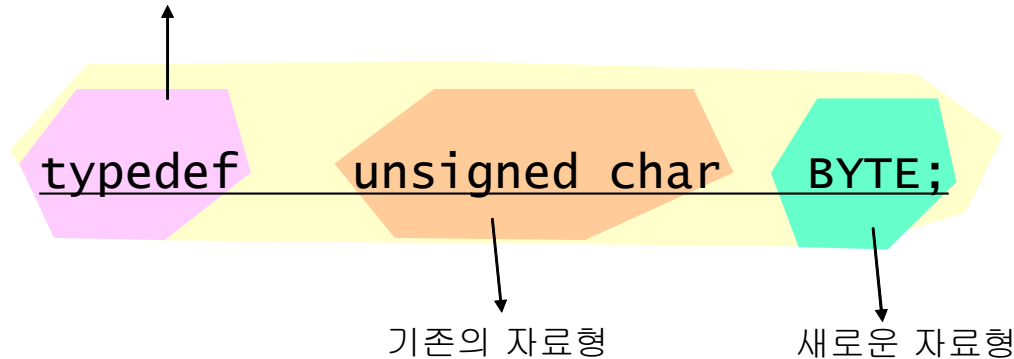
typedef

62

- typedef은 새로운 자료형(type)을 정의(define)
- C의 기본 자료형을 확장시키는 역할

```
typedef    old_type    new_type;
```

새로운 자료형을 정의



typedef의 예

63

```
typedef unsigned char BYTE;  
BYTE index;           // unsigned int index;와 같다.
```

```
typedef int INT32;  
typedef unsigned int UINT32;
```

```
INT32 i;               // int i;와 같다.  
UINT32 k;              // unsigned int k;와 같다.
```

구조체로 새로운 타입 정의

64

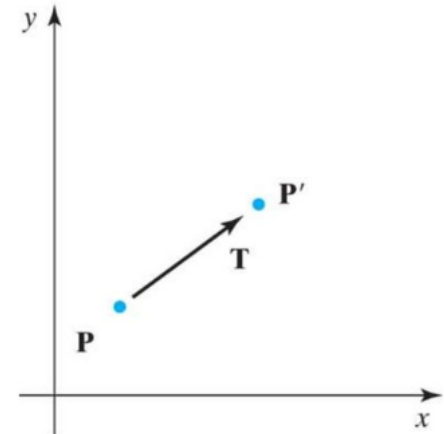
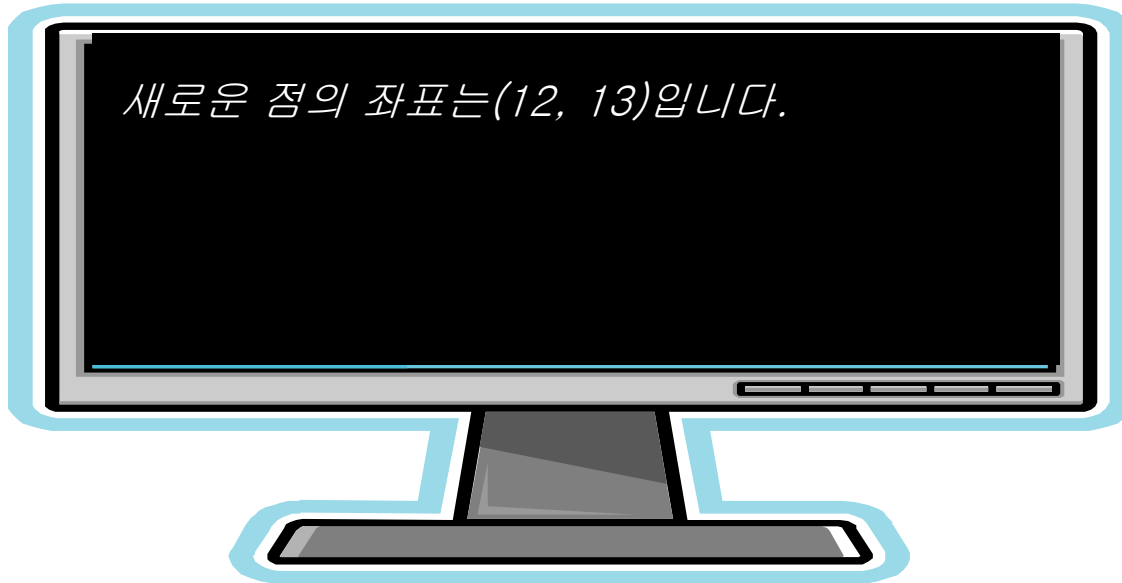
- 구조체로 새로운 타입을 정의할 수 있다.

```
struct point {  
    int x;  
    int y;  
};  
typedef struct point POINT;  
POINT a, b;
```


Lab: 2차원 공간 상의 점을 POINT 타입으로 정의

65

- 2차원 공간에서의 점을 구조체로 표현한 다음에 이 구조체를 typedef을 이용하여 새로운 타입인 POINT로 정의한다



2차원 공간 상의 점을 POINT 타입으로 정의

66

```
#include <stdio.h>

typedef struct point {
    int x;
    int y;
} POINT;

POINT translate(POINT p, POINT delta);

int main(void)
{
    POINT p = { 2, 3 };
    POINT delta = { 10, 10 };
    POINT result;

    result = translate(p, delta);
    printf("새로운 점의 좌표는(%d, %d)입니다.\n", result.x, result.y);

    return 0;
}
```

2차원 공간 상의 점을 POINT 타입으로 정의

67

```
POINT translate(POINT p, POINT delta)
{
    POINT new_p;

    new_p.x = p.x + delta.x;
    new_p.y = p.y + delta.y;

    return new_p;
}
```

새로운 점의 좌표는 (12, 13)입니다.

typedef과 #define 비교

68

- 이식성을 높여준다.
 - ▣ 코드를 컴퓨터 하드웨어에 독립적으로 만들 수 있다
 - ▣ (예) int형은 2바이트이기도 하고 4바이트, int형 대신에 typedef을 이용한 INT32나 INT16을 사용하게 되면 확실하게 2바이트인지 4바이트인지를 지정할 수 있다.
- #define을 이용해도 typedef과 비슷한 효과를 낼 수 있다. 즉 다음과 같이 INT32를 정의할 수 있다.
 - ▣ #define UINT32 unsigned int
 - ▣ typedef float VECTOR[2];// #define으로는 불가능하다.
- 문서화의 역할도 한다.
 - ▣ typedef을 사용하게 되면 주석을 붙이는 것과 같은 효과

mini project: 평점이 높은 학생 찾기

69

- 어느 학교나 학기가 끝나면 학과 내에서 가장 평점이 높은 학생을 선발하여서 장학금을 수여한다. 가장 평점이 높은 학생을 찾아서 학생의 이름과 학번, 평점을 화면에 출력하는 프로그램을 작성하여 보자.

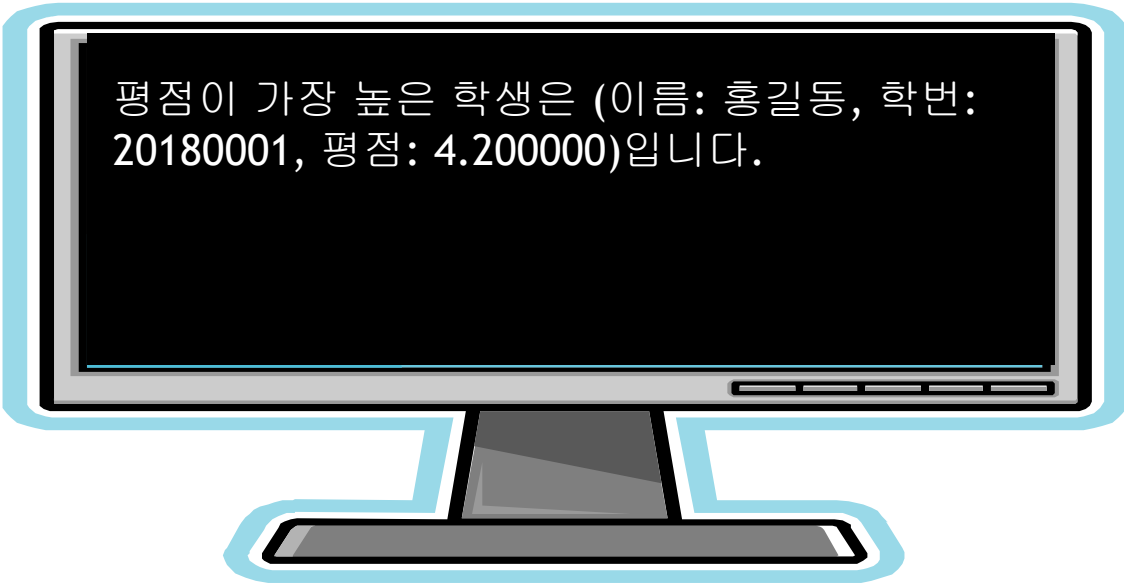
Table 36: Undergraduate Cumulative GPA by School/College
Fall Semesters 1999-2002

<u>School/College</u>	<u>1999 GPA</u>	<u>2000 GPA</u>	<u>2001 GPA</u>	<u>2002 GPA*</u>
Journalism	3.30	3.35	3.33	3.35
Education	3.26	3.28	3.06	3.30
Nursing	3.12	3.18	3.05	3.21
Health Professions	3.32	3.25	3.02	3.23
Social Work	3.08	3.13	2.98	3.00
Business	2.94	2.98	2.79	2.97
Agriculture	2.87	2.92	2.77	2.88
Engineering	2.93	2.92	2.73	3.02
Arts & Science	2.89	2.90	2.70	2.90
Human Environmental Science	2.72	2.76	2.70	2.83
Natural Resources	2.77	2.73	2.65	2.81
Non-Divisional	2.43	2.54	2.58	2.59
All Undergraduates	2.95	2.96	2.79	2.98

* Fall 2002 GPA reports the overall GPA. Fall 2001 GPA reflects the MU GPA.
1999-2000 GPA's are UM GPA's.

실행 결과

70

A stylized illustration of a computer monitor with a light blue border. The screen is black and displays white Korean text. The monitor has a grey base and a small grey stand.

평점이 가장 높은 학생은 (이름: 홍길동, 학번:
20180001, 평점: 4.200000)입니다.

힌트

71

- 학생에 대한 정보는 구조체를 이용하여서 표현한다. 학생들이 여러 명이므로 구조체의 배열을 사용하는 것이 좋겠다.

```
struct student {  
    int number;  
    char name[20];  
    double grade;  
};  
struct student list[] = { { 20180001, "홍길동", 4.2 },  
                           { 20180002, "김철수", 3.2 },  
                           { 20180003, "김영희", 3.9 } };
```



```
#include <stdio.h>

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

struct student list[] = {
    { 20180001, "홍길동, 4.2 },
    { 20180002, "김철수, 3.2 },
    { 20180003, "김영희, 3.9 }
};
```




```
int main(void)
{
    struct student super_stu;
    int i, size;

    size = sizeof(list)/sizeof(list[0]);
    super_stu = list[0];

    for(i=1; i< size; i++) {
        if( list[i].grade > super_stu.grade )
            super_stu = list[i];
    }
    printf("평점이 가장 높은 학생은 (이름%s, 학번%d, 평점%f)입니다\n",
           super_stu.name, super_stu.number, super_stu.grade);
}
```

도전문제

74

- 학생들에 대한 정보를 사용자로부터 받게끔 프로그램을 수정하라.
- 최대 평점의 학생을 찾는 부분을 함수 `get_max_stu()`로 독립시켜서 전체 프로그램을 다시 작성하여 보자.
- 은행 입출금 시스템을 간단히 구현하고 여기에 로그인 기능을 추가하여 보자.

