



19

강

성적 및 통계 처리

C 언어

학습목표

- ▶ 구조체를 이해하고 구조체 변수와 배열을 활용할 수 있다.
- ▶ 성적 처리 프로그램을 작성할 수 있다.



EBS tip

1 구조체

(1) 구조체의 개요

- ① 구조체는 서로 다른 자료형의 자료들을 하나의 묶음으로 처리하고자 할 때 사용하는 자료 형태이다. 일반적으로 레코드 단위로 자료를 처리할 때 많이 사용한다.

번호	이름	나이	전화번호
1101	김철수	18	011-1234-2345
1202	이영희	18	010-987-8765

← 레코드

필드

필드

필드

필드

▲ 레코드의 구성

- ② 구조체를 사용하기 위해서는 다음과 같은 과정을 거친다.
- 구조체 형식을 정의하고 구조체 변수를 선언한다.
 - 구조체 변수를 참조한다.

(2) 구조체 단순 변수

① 구조체의 형식 정의

```
struct 구조체 이름 {
    구조체 구성원 1;
    구조체 구성원 2;
    :
    구조체 구성원 n; };
```

예 struct sinsang {
int num;
char name[10];
int age;
char tp[15]; };

② 구조체 변수의 선언

```
struct 구조체 이름 변수1[, 변수2, ... 변수n];
```

예 struct sinsang ps;

- ③ 구조체에서는 형식 정의와 동시에 변수를 선언할 수도 있다.

예 struct sinsang {
int num;
char name[10];
int age;
char tp[15]; } ps;

● 구조체 단순 변수

배열과 구분하기 위해서 단순 변수라 지칭한다.

구조체의 형식 정의에서 struct 구조체 이름 다음에 나오는 { } 안에 들어있는 구조체를 구성하는 구조체 구성원명을 멤버 변수라고 한다.

- 구조체 형식 정의와 동시에 변수를 선언하는 경우에는 변수 앞에 구조체 이름을 쓰지 않아도 된다.

- ④ 구조체 변수를 선언한 후, 구조체 변수의 초기값을 선언할 수 있다.

```
struct sinsang
{
    int num;
    char name[10];
    int age;
    char tp[15];
} ps={1, "홍길동", 19, "02-123-4567"};
```

- ⑤ 구조체 변수의 참조

구조체 변수명.구조체 구성원명=값;

- ⑥ 구조체 변수의 사용

변수=구조체 변수명.구조체 구성원명;

(3) 구조체 배열

- ① 구조체 배열의 선언

struct 구조체 이름 배열명[원소의 개수];

예 struct sinsang ps[10];

- ② 구조체 배열의 참조 : 구조체 형식 정의와 구조체 배열 선언이 끝난 후 구조체 배열에 들어있는 각각의 구성원을 다음과 같은 방법으로 참조한다.

구조체 배열명[참자].구조체 구성원명;

2 성적 처리

(1) 답안지와 정답지 비교 채점하기

- ① 정답 배열에 있는 값과 답안 배열에 있는 값을 차례로 비교하여 같으면 맞는 답으로 한다.
- ② 맞은 개수에 각 문항에 배정된 점수의 합계를 구하여 총점을 구한다.

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include <stdio.h> void main() { int a, cnt, score; int jungdap[] = {1, 5, 3, 4, 2}; int dap[] = {1, 5, 1, 4, 3}; int jumsu[] = {2, 2, 3, 3, 3}; cnt = 0; score = 0; for(a = 0; a < 5; a++){ if (dap[a] == jungdap[a]){ cnt = cnt + 1; score = score + jumsu[a]; } } printf("맞은 개수 : %d\n", cnt); printf("점수 : %d", score); }</pre>	<p>맞은 개수 : 3 점수 : 7</p>



예 구조체 변수의 참조
ps.num = 1;

예 구조체 변수의 사용
k=ps.num;

■ 구조체 배열도 1차원뿐만 아니라 다차원 배열로 사용할 수 있다.

예 구조체 배열의 참조
ps[2].num = 1;



(2) 석차 구하기

- ① 방법1 : 석차를 기억할 배열 변수를 1로 초기화한 후, 비교할 대상이 크면 1씩 증가시켜 구한다.

프로그램 소스 코드	실행 결과																								
<pre>#include <stdio.h> void main() { int a, b; int dat[7]={98, 86, 74, 88, 69, 54, 61}; int rank[7]={1, 1, 1, 1, 1, 1, 1}; for(a=0; a<=6; a++) for(b=0; b<=6; b++) if (dat[a] < dat[b]) rank[a] = rank[a] + 1; printf("일련번호 점수 석차\n"); printf("-----\n"); for(a=0; a<7; a++) printf("%6d%6d%4d\n", a+1, dat[a], rank[a]); }</pre>	<table><tr><th>일련번호</th><th>점수</th><th>석차</th></tr><tr><td>1</td><td>98</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>86</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>74</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>88</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>69</td><td>5</td></tr><tr><td>6</td><td>54</td><td>7</td></tr><tr><td>7</td><td>61</td><td>6</td></tr></table>	일련번호	점수	석차	1	98	1	2	86	3	3	74	4	4	88	2	5	69	5	6	54	7	7	61	6
일련번호	점수	석차																							
1	98	1																							
2	86	3																							
3	74	4																							
4	88	2																							
5	69	5																							
6	54	7																							
7	61	6																							

[프로그램 해설]

점수가 들어있는 배열 dat에서 각 점자에 비교되는 요소 값과 전체 요소 값을 비교하여 큰 요소 값이 있으면 석차를 저장하는 배열 rank의 같은 위치의 요소 값을 1씩 증가시킨다.

- ② 방법2 : 자료를 내림차순으로 정렬한 후 1부터 1씩 증가하면서 석차를 부여한다.

프로그램 소스 코드	실행 결과																								
<pre>#include <stdio.h> void main() { struct sc { int nu; char na[10]; int s; int r; }; int a, b; struct sc t; struct sc dat[5]={ {1101, "김철수", 374}, {1102, "이영희", 381}, {1103, "박미경", 287}, {1104, "장길동", 310}, {1105, "김도령", 330}}; printf("학번\t이름\t총점\t석차\n"); printf("\n-----\n"); for(a=0; a<=3; a++) for(b=0; b<=3-a; b++) if (dat[b].s < dat[b+1].s) { t=dat[b]; dat[b]=dat[b+1]; dat[b+1]=t; } for(a=0; a<=4; a++) dat[a].r=a+1; for(a=0; a<=4; a++) printf("%d\t%s\t%d\t%d\n", dat[a].nu, dat[a].na, dat[a].s, dat[a].r); printf("\n-----\n"); }</pre>	<table><tr><th>학번</th><th>이름</th><th>총점</th><th>석차</th></tr><tr><td>1102</td><td>이영희</td><td>381</td><td>1</td></tr><tr><td>1101</td><td>김철수</td><td>374</td><td>2</td></tr><tr><td>1105</td><td>김도령</td><td>330</td><td>3</td></tr><tr><td>1104</td><td>장길동</td><td>310</td><td>4</td></tr><tr><td>1103</td><td>박미경</td><td>287</td><td>5</td></tr></table>	학번	이름	총점	석차	1102	이영희	381	1	1101	김철수	374	2	1105	김도령	330	3	1104	장길동	310	4	1103	박미경	287	5
학번	이름	총점	석차																						
1102	이영희	381	1																						
1101	김철수	374	2																						
1105	김도령	330	3																						
1104	장길동	310	4																						
1103	박미경	287	5																						

[프로그램 해설]

버블 정렬 알고리즘을 사용하여 총점을 기준으로 내림차순 정렬한 후, 석차를 저장하는 구조체 구성원명인 r에 1부터 5까지 1씩 증가시켜 석차를 저장한다.

(3) 성적 처리 프로그램 작성하기

- ① 주어진 입력 자료를 사용하여 출력 결과와 같이 총점, 평균 및 석차를 계산하여 출력하는 간단한 성적 처리 프로그램을 작성한다.



② 입력 자료 및 출력 형태

입력 자료				실행 결과					
학번	이름	국어	영어	학번	이름	국어	영어	총점	평균
1101	김철수	100	78	1101	김철수	100	78	178	89.0
1102	이영희	98	98	1102	이영희	98	98	196	98.0
1103	박미경	85	57	1103	박미경	85	57	142	71.0
1104	장길동	76	78	1104	장길동	76	78	154	77.0
1105	김도령	67	90	1105	김도령	67	90	157	78.5

예

- 변수 선언 및 자료의 초기화

```
#include <stdio.h>
void main() {
    struct sc
    {
        int bun;
        char name[8];
        int k;
        int e;
        int sum;
        float avr;
        int rnk; };

    struct sc dat[5]={1101,"김철수",100,78,0,0,1,
                     {1102,"이영희",98,98,0,0,1,
                     {1103,"박미경",85,57,0,0,1,
                     {1104,"장길동",76,78,0,0,1,
                     {1105,"김도령",67,90,0,0,1}}};

    int a, b;
    printf("-----\n");
    printf("학번 이름 국어 영어 총점 평균 석차 \n");
    printf("-----\n");
```

- 개인별 총점 및 평균 구하기

```
for(a=0; a<=4; a++)
{
    dat[a].sum=dat[a].k+dat[a].e;
    dat[a].avr=dat[a].sum/2.0;
}
```

- 석차 구하기

```
for(a=0; a<=4; a++)
    for(b=0; b<=4; b++)
        if (dat[a].sum<dat[b].sum)
            dat[a].rnk++;
```

● 평균을 구할 때 조심할 점

평균을 구할 때 $\text{dat}[a].\text{sum} / 2.0$ 와 같이 2대신 2.0으로 나눈 것은 실수형으로 처리하기 위해서이다. 만일 2로 나누면 정수 나누기 정수가 되어 그 처리 결과로 정수형으로 처리된다. 그런 다음 왼쪽 변수에 대입되므로 주의해야 한다.



• 자료 출력하기

```
for(a=0; a<=4; a++)
    printf("%d %s %4d %4d %4d %.1f %d\n",
        dat[a].bun, dat[a].name, dat[a].k, dat[a].e,
        dat[a].sum, dat[a].avr, dat[a].rnk);
printf("-----\n");
}
```

3 통계 처리

(1) 중앙값 구하기

중앙값은 자료가 오름차순 혹은 내림차순으로 정렬되었을 때 중앙에 위치하는 값을 말한다.

예

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include <stdio.h> void main() { int su[7]={34, 4, 31, -4, 0, 11, 9}; int a, b, temp; for(a=0; a<=5; a++) for(b=0; b<=5-a; b++) if (su[b]>su[b+1]){ temp = su[b]; su[b] = su[b+1]; su[b+1] = temp; } printf("\n중앙값=%d", su[3]); }</pre>	중앙값=9

(2) 가중 평균 구하기

가중 평균은 각각의 자료들에 대한 상대적인 중요성(가중값)을 고려하여 구한 평균 값을 말한다. 예를 들어, 어떤 학생의 성적이 다음과 같을 때

과목	국어	영어	수학	사회
주당 수업시간	4	3	3	1
평어	우	수	미	양

단, 평어를 수=5, 우=4, 미=3, 양=2, 가=1로 환산한다.

i) 주당 수업시간을 고려하지 않고 평어의 산술 평균을 구하면 다음과 같다.

$$\text{산술 평균} = \frac{4+5+3+2}{4} = \frac{14}{4} = 3.5$$

ii) 그러나 국어는 1주일에 4시간을 배우고, 사회는 1시간을 배우므로 시간에 대한 가중치를 고려한 값을 구하면 국어는 평어×시간=4×4=16이 되고, 사회는 1×2=2가 된다. 따라서 시간을 고려한 가중 평균을 구하면 다음과 같다.

$$\text{가중 평균} = \frac{4*4+3*5+3*3+1*2}{4+3+3+1} = \frac{16+15+9+2}{11} = \frac{42}{11} \approx 3.82$$



예 평어에 단위수를 곱하여 가중 평균을 구하는 프로그램

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include <stdio.h> void main() { int a, s, d; float ave; s = d = 0; int su[4] = {4, 3, 3, 1}; int pu[4] = {4, 5, 3, 2}; for(a=0; a<=3; a++) { d = d + su[a]; s = s + su[a] * pu[a]; } ave = (float)s / d; printf("가중평균=%6.2f", ave); }</pre>	가중평균=3.82

- 배열 su는 단위 수를 저장
- 배열 pu는 평어를 저장

(3) dots 분포 구하기

dots 분포는 측정된 값이 존재할 범위를 여러 개의 구간으로 나누었을 때, 각 구간에 속하는 측정값이 나오는 횟수를 나열한 것이다.

예 다음과 같은 dots 분포표를 구하는 프로그램

90점 이상 - 100점 까지
80점 이상 - 89점 까지
70점 이상 - 79점 까지
0점 이상 - 69점 까지

프로그램 소스 코드	실행 결과
<pre>#include <stdio.h> #include <math.h> void main() { int n_s, n_u, n_m, n_y, k; int m[8]={77, 88, 85, 100, 68, 54, 84, 93}; n_s=n_u=n_m=n_y=0; for(k=0; k<=7; k++) switch(m[k]/10) { case 10: n_s++; break; case 9: n_u++; break; case 8: n_u++; break; case 7: n_m++; break; default: n_y++; } printf("90 - 100 : %d\n", n_s); printf("80 - 89 : %d\n", n_u); printf("70 - 79 : %d\n", n_m); printf("0 - 69 : %d\n", n_y); }</pre>	<pre>90 - 100 : 2 80 - 89 : 3 70 - 79 : 1 0 - 69 : 2</pre>

[프로그램 해설]

각 배열의 요소값을 10으로 나누어 정수를 취하면 case 문에 해당되는 값을 구할 수 있다.



기출 모의고사

정답 및 해설 p. 20

1

2009년 9월 시행 평가원 모의평가

다음은 성적 데이터를 프로그램으로 처리한 결과이다. 프로그램에서 점선 (가)~(다)의 명령문으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은? (단, 실행 결과는 학번, 영어, 수학, 총점, 평균, 석차 순으로 출력된다.)

성적 데이터						실행 결과					
학번	영어	수학	총점	평균	석차						
101	80	90	0	0	1	→	101	80	90	170	85 2
102	90	70	0	0	1		102	90	70	160	80 3
103	90	90	0	0	1		103	90	90	180	90 1

```
#include <stdio.h>
void main() {
    int m, n;
    int sum=0;
    int data[ ]={101,80,90,0,0,1,
                 102,90,70,0,0,1,
                 103,90,90,0,0,1};
    for(m=0; m<18; m++) {
        switch(m%6) {
            case 1:case 2
                sum = sum+data[m];
                break;
            case 3
                (가)
                break;
            case 4
                (나)
                sum=0;
                break;
        }
    }
    for(m=3; m<18; m+=6)
        for(n=3; n<18; n+=6)
            (다)
    for(m=0; m<18; m++) {
        if (m%6!=5)
            printf("%d", data[m]);
        else
            printf("%d\n", data[m]);
    }
}
```

보기

- ㄱ. data[m]=sum;
- ㄴ. data[m]=sum/2;
- ㄷ. if(data[m]<data[n]) data[m+2]++;

(가) (나) (다) (가) (나) (다)

- ① ㄱ ㄴ ㄷ ② ㄱ ㄷ ㄴ
- ③ ㄴ ㄱ ㄷ ④ ㄴ ㄷ ㄱ
- ⑤ ㄷ ㄴ ㄱ

2

다음과 같은 <출력 결과>를 얻기 위하여 주어진 프로그램의 안에 들어갈 내용으로 옳은 것은? (단, 점수는 문항당 10점)

< 출력 결과 >

번호 정답 입력한답 결과

1 5 4 x

2 4 4 o

⋮ ⋮

10 2 2 o

점수=60

```
#include <stdio.h>
void main(void) {
    int a, tot=0;
    int tru[ ]={5,4,1,2,3,4,5,3,1,2}; /* 정답 */
    int ans[ ]={4,4,2,1,3,4,5,1,1,2}; /* 답안지 */
    char res[10];
    for(a=0; a<=9; a++){
        if (tru[a]==ans[a]){
            
        }
        else
            res[a]='x';
    }
    printf("번호 정답 입력한답 결과\n");
    for(a=0; a<=9; a++){
        printf("%2d %4d %5d %5c\n", a+1, tru[a],
            ans[a], res[a]);
        printf("점수=%d", tot);
    }
}
```

- ① res[a]='0'; tot=tot+10;
- ② res[a]='0'; tot=tot*10;
- ③ res[a]='0'; tot=res[a]*10;
- ④ res[a-1]='0'; tot=tot+10;
- ⑤ res[a-1]='0'; tot=tot*10;

3

2008학년도 대수능

다음은 석차를 구하는 프로그램의 일부이다. [자료]를 입력하여 프로그램을 실행하였을 때 이름을 석차순으로 바르게 배열한 것은?

[자료]

이름	국어	수학	배열 js 프로그래밍	배열 tt 총점	배열 suk 석차
길동	90	90	90	270	
순이	85	85	95	265	
영수	95	95	80	270	
선영	85	80	100	265	
철수	85	100	80	265	

```
for(a=0; a<5; a++){
    bi = tt[a] + js[a][2] / 1000;
    suk[a] = 1;
    for(b=0; b<5; b++){
        gyo = tt[b] + js[b][2] / 1000;
        if(bi < gyo)
            suk[a] = suk[a] + 1;
    }
}
```

- ① 길동 - 영수 - 선영 - 순이 - 철수
- ② 길동 - 영수 - 순이 - 철수 - 선영
- ③ 길동 - 영수 - 철수 - 선영 - 순이
- ④ 영수 - 길동 - 철수 - 순이 - 선영
- ⑤ 영수 - 길동 - 선영 - 철수 - 순이

4

성적 처리 프로그램에서 [과목 정답]과 학생들이 작성한 [답안지]가 다음과 같을 때, 이 프로그램에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

[과목 정답]

문항번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
정답	3	2	4	1	5	2	3	1	4	5

[답안지]

문항 번호 학생 번호	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	2	4	1	1	2	3	1	4	5
2	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3	3	2	4	1	5	2	3	1	3	4

```
#include <stdio.h>
void main() {
    int a, b;
    int jumsu[3];
    int rank[3];
    int dat[10]={3,2,4,1,5,2,3,1,4,5};
    int ans[3][11]={1,3,2,4,1,1,2,3,1,4,5},
                  {2,1,2,3,4,5,1,2,3,4,5},
                  {3,3,2,4,1,5,2,3,1,3,4}};

    for(a=0; a<3; a++){
        jumsu[a]=0;
        rank[a]=1;
    }
    for(a=0; a<3; a++){
        for(b=0; b<10; b++){
            if ( dat[b]==ans[a][b+1] )
                jumsu[a] = jumsu[a] + 10;
        }
        for(a=0; a<3; a++){
            for(b=0; b<3; b++){
                if ( jumsu[a] < jumsu[b] )
                    rank[a] = rank[a] + 1;
            }
        }
        printf("%2d %2d %2d\n", a+1, jumsu[a], rank[a]);
    }
}
```

- ① 각 문항에 대한 배점은 10점씩이다.
- ② 학생번호, 점수합계, 순위가 출력된다.
- ③ 과목 정답을 저장하기 위한 배열의 이름은 dat이다.
- ④ 학생들의 답안을 저장하기 위해 2차원 배열을 사용하였다.
- ⑤ 점수의 합계, 순위를 구하기 위해 배열은 사용 전에 0으로 초기화하였다.