

JAVA Ch. 5

Prof. Youngchul Jung

2012 – Winter class

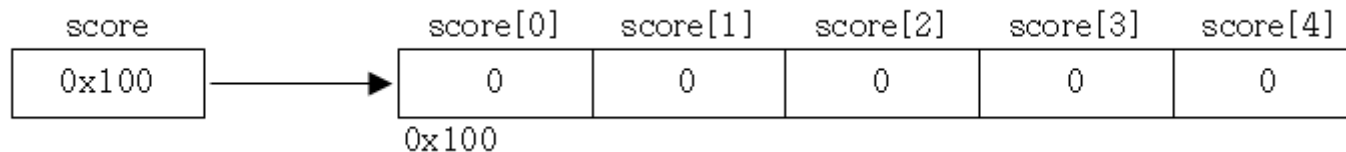


주문식교육의 신실
영진전문대학

배열이란?

- 같은 타입의 여러 변수를 하나의 묶음으로 다루는 것
- 많은 양의 값(데이터)을 다룰 때 유용하다.
- 배열의 각 요소는 서로 연속적이다.

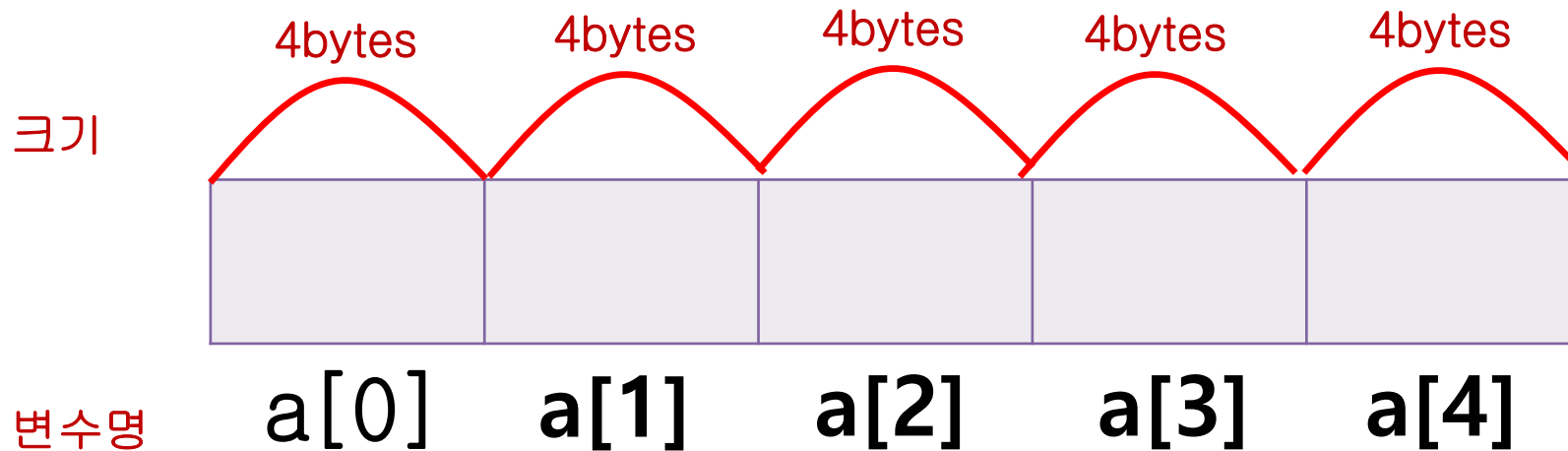
```
int[] score = new int[5]; // 5개의 int 값을 저장할 수 있는 배열을 생성한다.
```



5개의 정수형 변수를 선언

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

int a[5]



왜 배열을 써야 하는데?

• 퀴즈 3 해답~

```
public class TestJava {
    public static void main(String[] args) {
        // TODO Auto-generated method stub

        int s1 = 0, s2 = 0, s3 = 0, s4 = 0, s5 = 0, s6 = 0, s7 = 0, s8 = 0, s9 = 0, s10 = 0;
        int sum = 0;
        double avg = 0.0d;
        double dev = 0.0d;
        double stdDev = 0.0d;
        final int STD_NUM = 10;

        Scanner Scan = new Scanner(System.in);

        sum += s1 = Scan.nextInt();
        sum += s2 = Scan.nextInt();
        sum += s3 = Scan.nextInt();
        sum += s4 = Scan.nextInt();
        sum += s5 = Scan.nextInt();
        sum += s6 = Scan.nextInt();
        sum += s7 = Scan.nextInt();
        sum += s8 = Scan.nextInt();
        sum += s9 = Scan.nextInt();
        sum += s10 = Scan.nextInt();

        avg = (double)sum / STD_NUM;

        dev = (Math.pow(s1 - avg, 2) + Math.pow(s2 - avg, 2) + Math.pow(s3 - avg, 2) + Math.pow(s4 - avg, 2) + Math.pow(s5 - avg, 2) +
        Math.pow(s6 - avg, 2) + Math.pow(s7 - avg, 2) + Math.pow(s8 - avg, 2) + Math.pow(s9 - avg, 2) + Math.pow(s10 - avg, 2)) / (STD_NUM - 1);

        stdDev = Math.sqrt(dev);

        System.out.println("Average: " + avg + "\nStd deviation: " + stdDev);
    } // end main ?
} // end TestJava ?
```

퀴즈 3 – 배열 버전

```
public class TestJava2 {  
    public static void main(String[] args) {  
  
        final int    STD_NUM = 10;  
        int          korean[] = new int[STD_NUM];  
        int          sum      = 0;  
        double       avg      = 0.0d;  
        double       dev      = 0.0d;  
        double       stdDev   = 0.0d;  
  
        Scanner Scan = new Scanner(System.in);  
  
        for(int count_a = 0 ; count_a < 10 ; count_a++)  
            sum += korean[count_a] = Scan.nextInt();  
  
        avg = (double)sum / STD_NUM;  
  
        for(int count_d = 0 ; count_d < 10 ; count_d++)  
            dev += Math.pow(korean[count_d] - avg, 2);  
  
        dev /= (STD_NUM - 1);  
  
        stdDev = Math.sqrt(dev);  
  
        System.out.println("Average: " + avg + "\nStd deviation: " + stdDev);  
    } ? end main ?  
} ? end TestJava2 ?
```


배열의 선언과 생성(1)

- 타입 또는 변수이름 뒤에 대괄호[]를 붙여서 배열을 선언한다.

선언방법	선언 예
타입[] 변수이름;	<code>int[] score;</code> <code>String[] name;</code>
타입 변수이름[];	<code>int score[];</code> <code>String name[];</code>

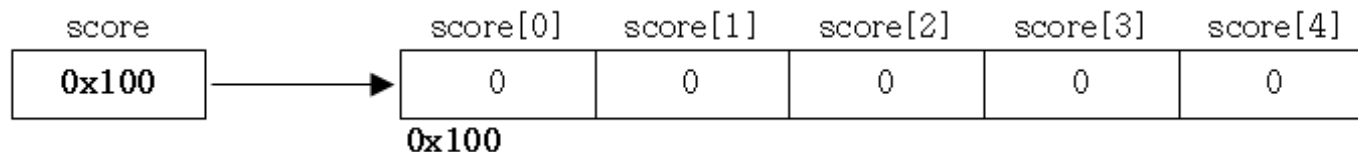
[표5-1] 배열의 선언방법과 선언 예

배열의 선언과 생성(2)

- 배열을 선언한다고 해서 값을 저장할 공간이 생성되는 것이 아니라 배열을 다루는데 필요한 변수가 생성된다.

```
int[] score;           // 배열을 선언한다. (생성된 배열을 다루는데 사용될 참조변수 선언)
score = new int[5];    // 배열을 생성한다. (5개의 int값을 저장할 수 있는 공간생성)
```

[참고] 위의 두 문장은 `int[] score = new int[5];`와 같이 한 문장으로 줄여 쓸 수 있다.



자료형	기본값
boolean	false
char	'\u0000'
byte	0
short	0
int	0
long	0L
float	0.0f
double	0.0d 또는 0.0
참조형 변수	null

배열 선언 예제

```
public class TestJava3 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int        array_a[5];  
        int        array_b[];  
        int[]       array_c;  
    }  
}
```


배열 선언&생성 (1)

```
public class TestJava3 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int        array_b[];  
        int[]       array_c;  
  
        array_b = new int[5];  
        array_b = new int[10];  
    }  
}
```

배열 선언&생성 (2)

```
public class TestJava3 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int        array_b[];  
        int[]       array_c;  
        int        array_num = 10;  
  
        array_b = new int[5];  
        array_b = new int[array_num];  
    }  
}
```

배열 동적 생성, 평균을 구하는 프로그램(1)

프로그램 실행결과

학생수를 입력하세요

3

1번 학생 국어 성적을 입력하세요

10

2번 학생 국어 성적을 입력하세요

20

3번 학생 국어 성적을 입력하세요

30

평균 : 20.0

배열 동적 생성, 평균을 구하는 프로그램(2)

```
public class TestJava3 {  
    public static void main(String[] args) {  
        int[]    korean;  
        int      std_num = 0;  
        int      sum      = 0;  
        float avg      = 0.0f;  
  
        Scanner Scan = new Scanner(System.in);  
  
        System.out.println("학생수를 입력하세요");  
        std_num = Scan.nextInt();  
  
        korean = new int[std_num];  
  
        for(int index = 0 ; index < std_num ; index++)  
        {  
            System.out.println((index + 1) + "번 학생 국어 성적을 입력하세요");  
            sum += korean[index] = Scan.nextInt();  
        }  
  
        avg = sum / (float)std_num;  
  
        System.out.println("평균: " + avg);  
    } ? end main ?  
} ? end TestJava3 ?
```

배열 동적 생성, 평균을 구하는 프로그램(3)

학생수를 100,000,000 명 입력하면?

학생수를 입력하세요

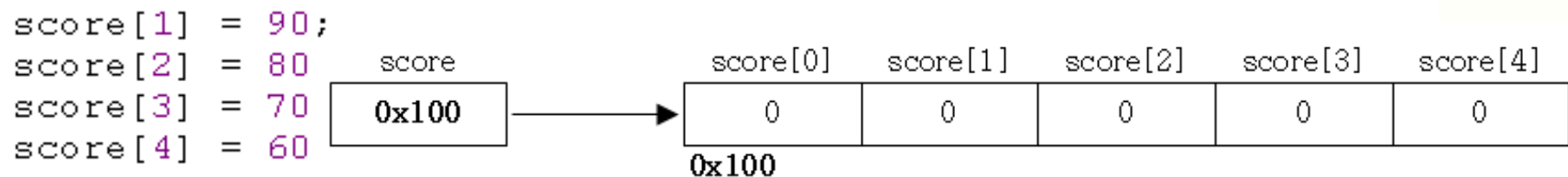
1000000000

```
Exception in thread "main" java.lang.OutOfMemoryError: Java heap space  
at ycj.TestJava3.main(TestJava3.java:17)
```

배열의 초기화

- 생성된 배열에 처음으로 값을 저장하는 것

```
int[] score = new int[5]; // 크기가 5인 int형 배열을 생성한다.  
score[0] = 100;           // 각 요소에 직접 값을 저장한다.
```



```
int[] score = { 100, 90, 80, 70, 60}; // 1번  
int[] score = new int[]{ 100, 90, 80, 70, 60}; // 2번
```

```
int[] score;  
score = { 100, 90, 80, 70, 60}; // 에러 발생!!!
```

```
int[] score;  
score = new int[]{ 100, 90, 80, 70, 60}; // OK
```

```
int add(int[] arr) { /* 내용 생략 */ }
```

```
int result = add({ 100, 90, 80, 70, 60}); // 에러 발생!!!  
int result = add(new int[]{ 100, 90, 80, 70, 60}); // OK
```



주문식교육의 산실
영진전문대학

컴퓨터정보계열 정영철

배열의 활용

- 배열에 값을 저장하고 읽어오기

```
score[3] = 100;          // 배열 score의 4번째 요소에 100을 저장한다.  
int value = score[3];    // 배열 score의 4번째 요소에 저장된 값을 읽어서 value에 저장.
```

- '배열이름.length'는 배열의 크기를 알려준다.

```
int[] score = { 100, 90, 80, 70, 60, 50 };
```

```
for(int i=0; i < 6; i++) {  
    System.out.println(score[i]);  
}
```



```
for(int i=0; i < score.length; i++) {  
    System.out.println(score[i]);  
}
```

배열 멤버변수 length 테스트

```
public class SimpleTest {  
    public static void main(String[] args) {  
        int[] test;  
  
        test = new int[] { 5, 4, 3, 2, 1};  
  
        for(int i = 0 ; i < test.length ; i++)  
            System.out.println(test[i]);  
    }  
}
```

연습문제

최대값, 최소값 찾기 프로그램

- 정수형 배열 선언
- 배열의 개수는 키보드로부터 입력 받을 것
- 입력 받은 배열의 개수 만큼 정수형 배열 생성
- 배열의 초기값으로 0~100 사이의 정수를 난수로 입력하시오
 - $(\text{int}) (\text{Math.random()} * 100) + 1$
- 배열에 초기화된 값들 중 최소값과 최대값을 출력하라

카드 섞기 프로그램

- 1~52 사이의 포커 카드가 있다.
- 배열을 이용하여 52장의 카드를 저장한다.
- 랜덤함수를 이용하여 52장의 카드를 배열에 저장한다.
 - $(\text{int}) (\text{Math.random()} * 52) + 1;$
- 이때 중복되는 카드는 없어야 한다.
- 1번부터 52번까지 섞여진 카드를 출력하라!!

카드 섞기 프로그램 실행결과

40	17	38	48	20
50	35	52	19	18
7	11	23	2	15
51	9	49	33	44
32	34	27	45	5
31	6	36	4	26
13	37	16	39	24
21	22	25	46	29
8	12	43	47	1
41	42	30	28	10
14	3			

카드 섞기 프로그램 해답

```
public class CardMixer {
    public static void main(String[] args) {

        final int CARD_NUM = 52;
        int generatedValue = 0;

        int[] cardArray = new int [CARD_NUM];

        for(int index_c = 0 ; index_c < CARD_NUM ; index_c++)
        {
            generatedValue = (int)(Math.random() * 52) + 1;

            for(int index_p = 0 ; index_p < index_c ; index_p++)
            {
                if(generatedValue == cardArray[index_p])
                {
                    generatedValue = (int)(Math.random() * 52) + 1;
                    index_p = -1;
                }
            }

            cardArray[index_c] = generatedValue;
        }

        for(int cardIndex = 0 ; cardIndex < CARD_NUM ; cardIndex++)
        {
            System.out.print(cardArray[cardIndex] + "\t");

            if((cardIndex+1) % 5 == 0 )
                System.out.println();
        }
    } ? end main ?
} ? end CardMixer ?
```



Sorting

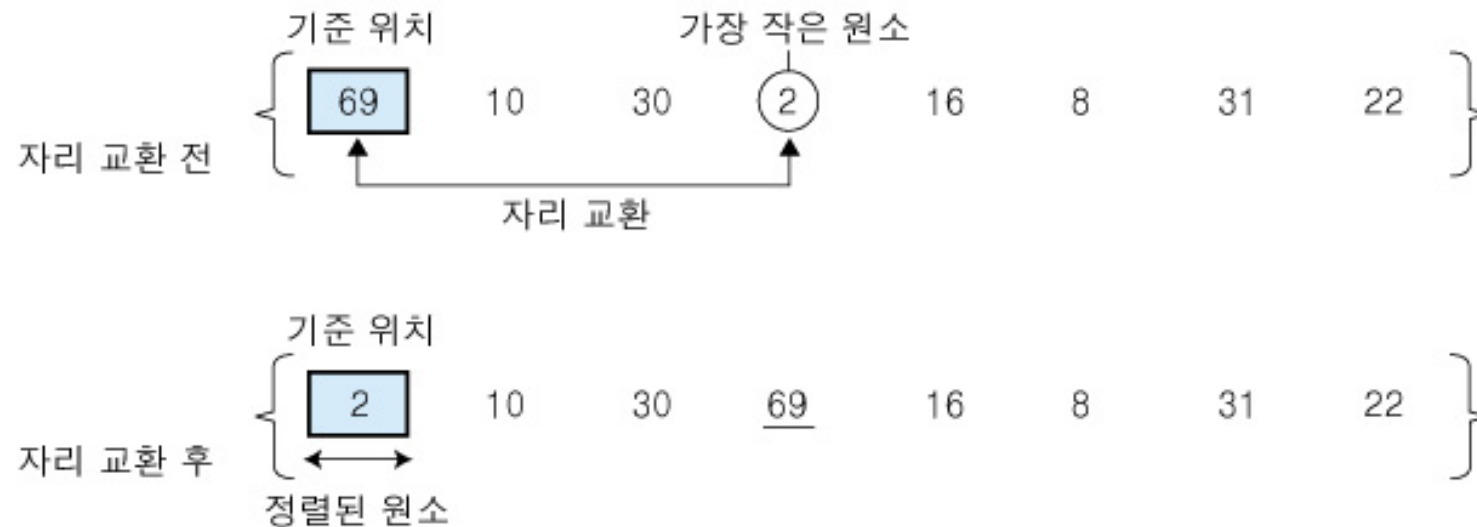
Sorting

- 정렬이란?
- 오름차순, 내림차순 ?
- 정렬 알고리즘 종류?
- 어떤 정렬을 쓸건데?

Selection sorting

- 정렬되지 않은 {69, 10, 30, 2, 16, 8, 31, 22}의 자료들을 선택 정렬 방법으로 정렬하는 과정을 살펴보자.

① 첫 번째 자리를 기준 위치로 정하고, 전체 원소 중에서 가장 작은 원소 2를 선택하여 기준 위치에 있는 원소 69와 자리 교환



Selection sorting

- 알고리즘

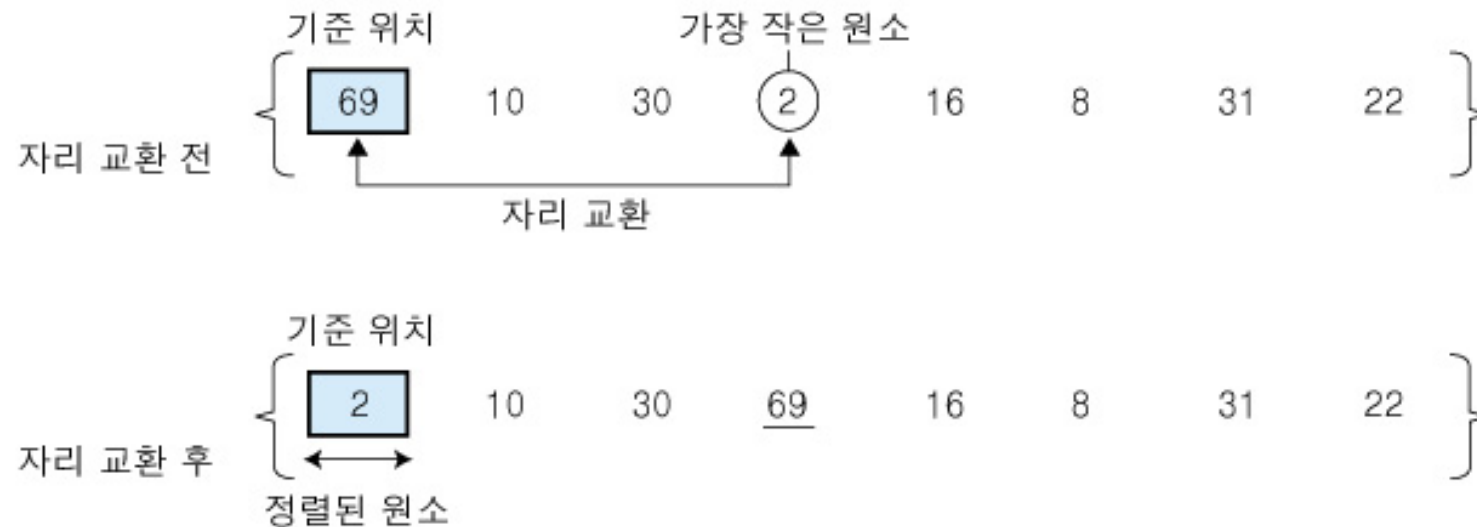
- 주어진 리스트 중에 최소값을 찾는다
- 그 값을 맨 앞에 위치한 값과 교체한다
- 맨 처음 위치를 뺀 나머지 리스트를 같은 방법으로 교체한다.



선택 정렬 수행 과정 (1)

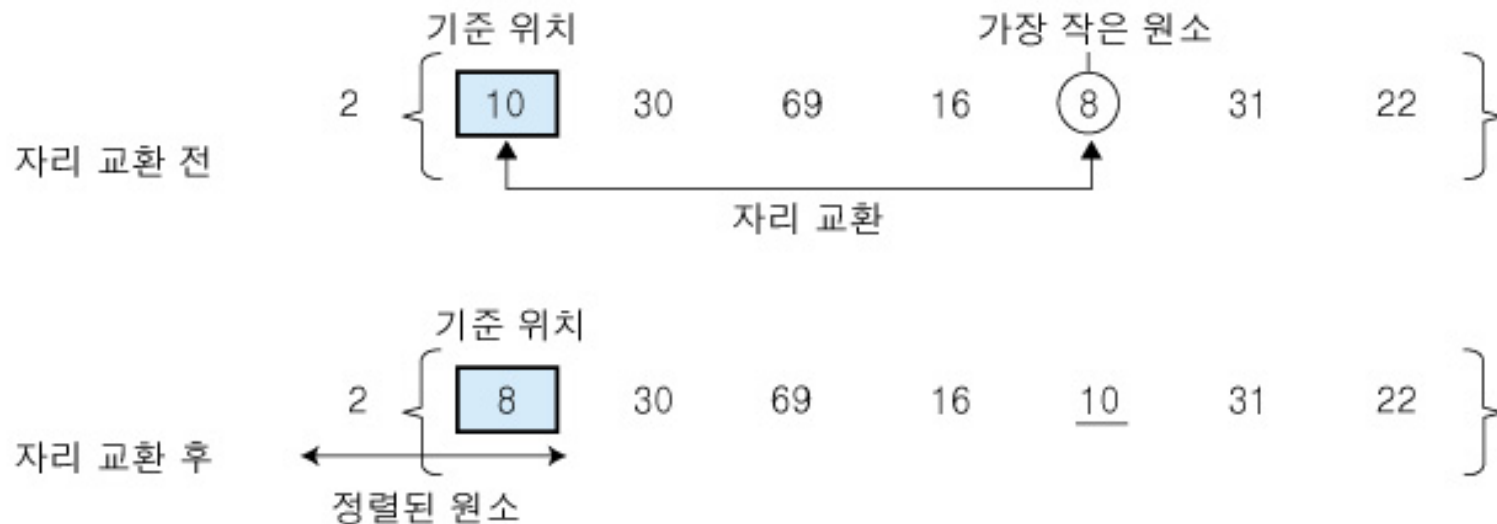
- 정렬되지 않은 {69, 10, 30, 2, 16, 8, 31, 22}의 자료들을 선택 정렬 방법으로 정렬하는 과정을 살펴보자.

① 첫 번째 자리를 기준 위치로 정하고, 전체 원소 중에서 가장 작은 원소 2를 선택하여 기준 위치에 있는 원소 69와 자리 교환



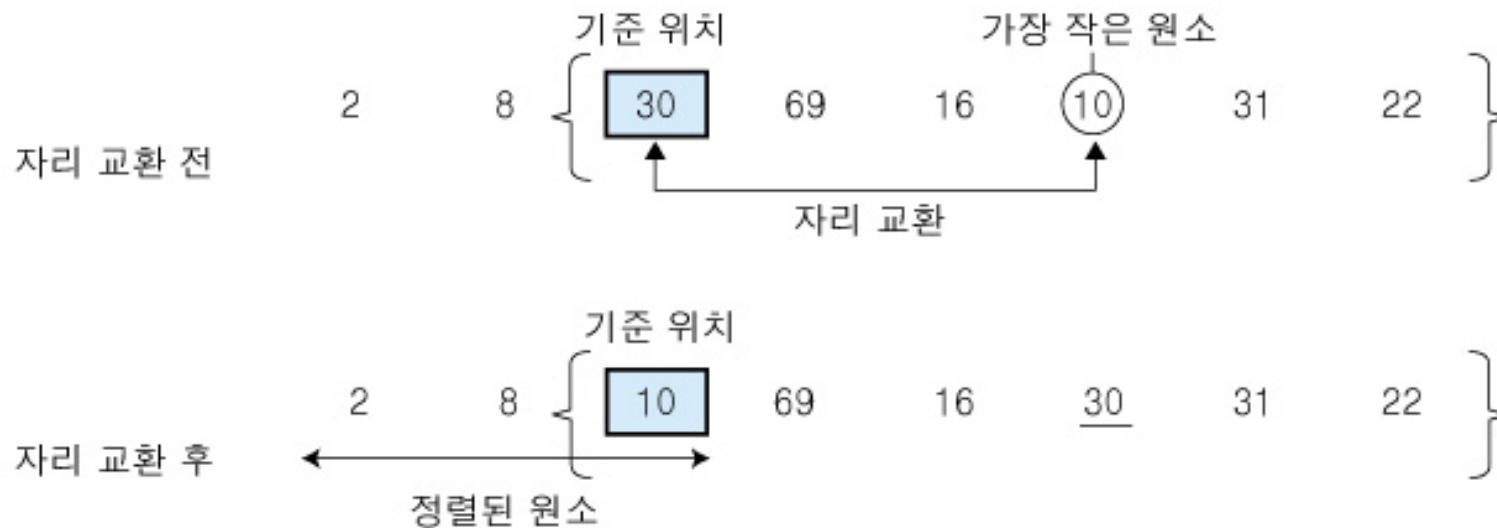
선택 정렬 수행 과정 (2)

- ② 두 번째 자리를 기준 위치로 정하고, 나머지 원소 중에서 가장 작은 원소 8을 선택하여 기준 위치에 있는 원소 10과 자리 교환



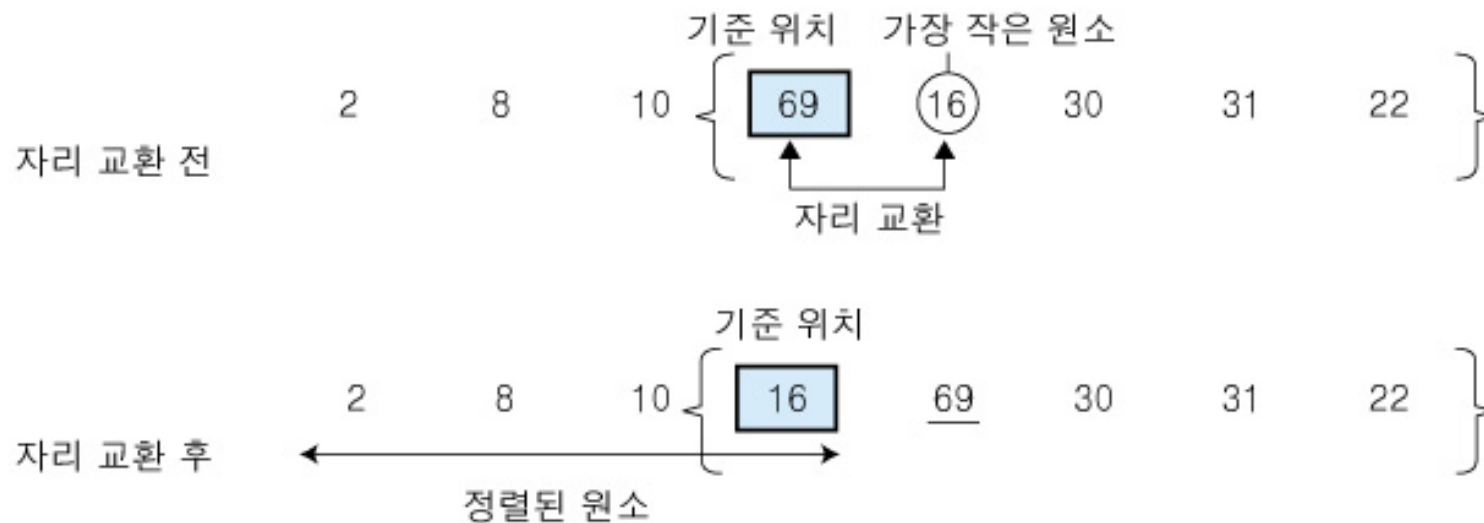
선택 정렬 수행 과정 (3)

- ③ 세 번째 자리를 기준 위치로 정하고, 나머지 원소 중에서 가장 작은 원소 10을 선택하여 기준 위치에 있는 원소 30과 자리 교환



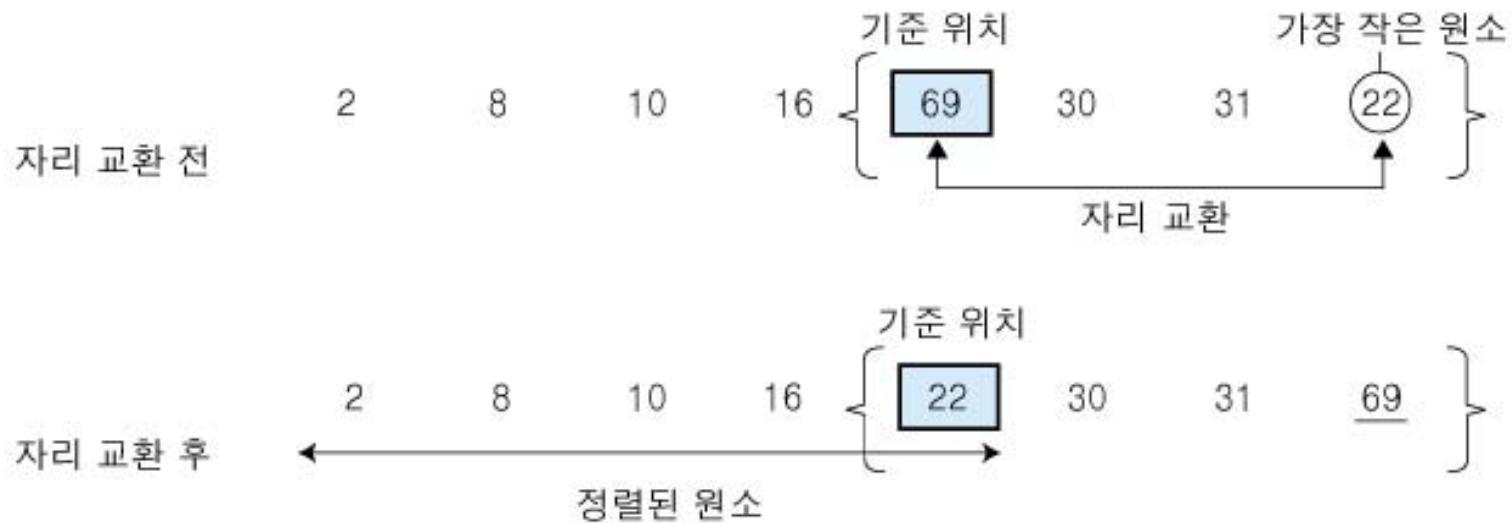
선택 정렬 수행 과정 (4)

- ④ 네 번째 자리를 기준 위치로 정하고, 나머지 원소 중에서 가장 작은 원소 16을 선택하여 기준 위치에 있는 원소 69와 자리 교환



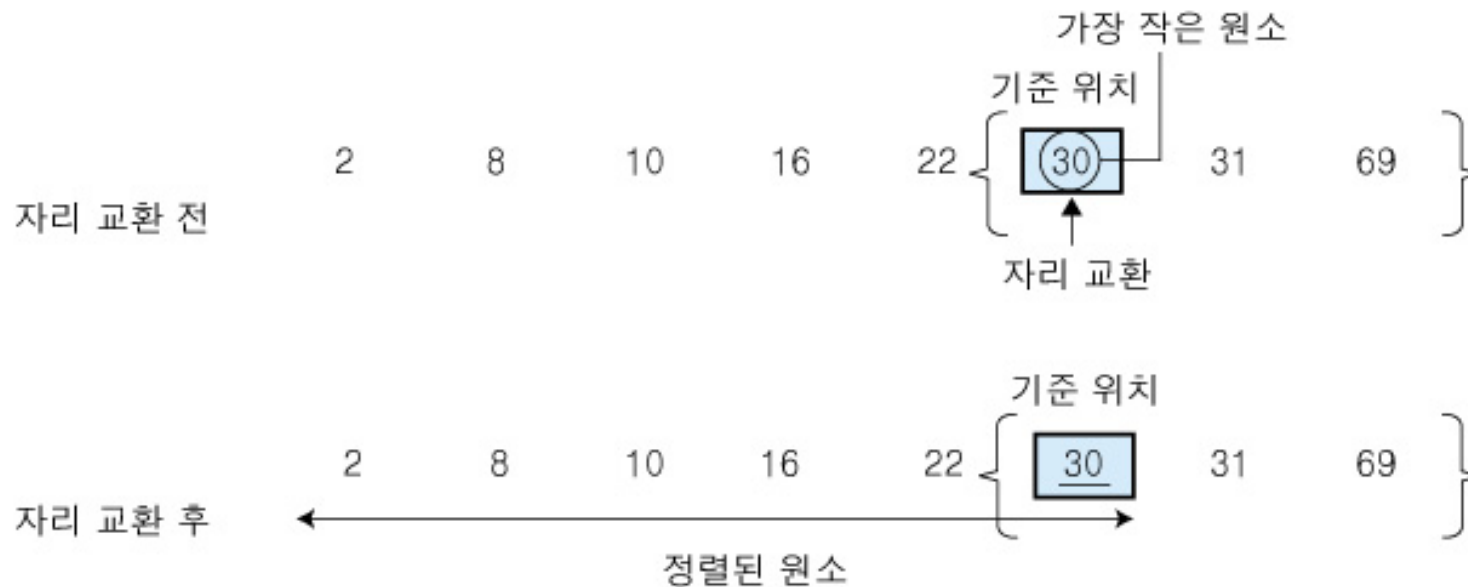
선택 정렬 수행 과정 (5)

- ⑤ 다섯 번째 자리를 기준 위치로 정하고, 나머지 원소 중에서 가장 작은 원소 22를 선택하여 기준 위치에 있는 원소 69와 자리 교환



선택 정렬 수행 과정 (6)

- ⑥ 여섯 번째 자리를 기준 위치로 정하고, 나머지 원소 중에서 가장 작은 원소 30을 선택하여 기준 위치에 있는 원소 30과 자리 교환 (제자리)



선택 정렬 수행 과정 (7)

⑦ 일곱 번째 자리를 기준 위치로 정하고 나머지 원소 중에서 가장 작은 원소 31을 선택하여 기준 위치에 있는 원소 30과 자리 교환. (제자리)

미
지



선택 정렬 - JAVA

```
void selectionSort(int[] list) {  
    int i, j, indexMin, temp;  
    for (i = 0; i < list.length - 1; i++) {  
        indexMin = i;  
        for (j = i + 1; j < list.length; j++) {  
            if (list[j] < list[indexMin]) {  
                indexMin = j;  
            }  
        }  
        temp = list[indexMin];  
        list[indexMin] = list[i];  
        list[i] = temp;  
    }  
}
```

문제

- 다음과 같은 정수형 배열을 선언하라
 - `int arrayBuffer[] = new int[]`
- 0~99 사이의 난수로 배열값을 초기화 하라.
 - `(int)(Math.random() * 100)`
- 배열의 값들을 선택 정렬을 이용하여 오름차순으로 정렬하라
- 정렬된 값들을 출력하라

다차원 배열

다차원 배열의 선언과 생성

- '[]'의 개수가 차원의 수를 의미한다.

선언방법	선언예
타입 [] [] 변수이름;	int [] [] score;
타입 변수이름 [] [];	int score [] [];
타입 [] 변수이름 [];	int [] score [];

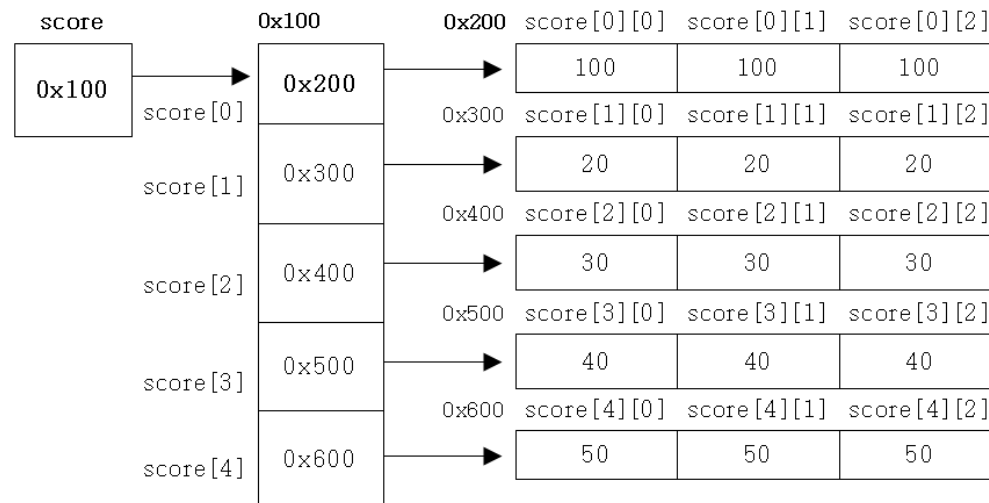
[표5-3] 2차원 배열의 선언

```
int [] [] score = {
    { 100, 100, 100 },
    { 20, 20, 20 },
    { 30, 30, 30 },
    { 40, 40, 40 },
    { 50, 50, 50 },
};
```

```
int [] [] score = new int[5][3]; // 5행 3열의 2차원 배열을 생성한다.
```

	국어	영어	수학
1	100	100	100
2	20	20	20
3	30	30	30
4	40	40	40
5	50	50	50

```
for (int i=0; i < score.length; i++) {
    for (int j=0; j < score[i].length; j++) {
        score[i][j] = 10;
    }
}
```



[그림 5-2] 2차원 배열

학생 성적 입력 프로그램

1번째 학생 국어 성적을 입력하세요

10

1번째 학생 영어 성적을 입력하세요

20

1번째 학생 수학 성적을 입력하세요

30

2번째 학생 국어 성적을 입력하세요

40

2번째 학생 영어 성적을 입력하세요

50

2번째 학생 수학 성적을 입력하세요

60

3번째 학생 국어 성적을 입력하세요

70

3번째 학생 영어 성적을 입력하세요

80

3번째 학생 수학 성적을 입력하세요

90

1	10	20	30
2	40	50	60
3	70	80	90

- 2차원 배열 생성 3 X 4

	국어	영어	수학
1	100	100	100
2	20	20	20
3	30	30	30

- 3명의 학생에 대한 국어, 영어, 수학 성적을 키보드로 부터 입력
- 입력된 값을 2차원 배열에 저장

- 2차원 배열에 저장된 값 출력

학생 성적 입력 프로그램 해답 (1)

```
public class SimpleTest {  
  
    public static void main(String[] args) {  
  
        final int COL_NUM = 4;  
        final int ROW_NUM = 3;  
        int id = 0;  
        int scoreTable[][] = new int[ROW_NUM][COL_NUM];  
  
        Scanner Scan = new Scanner(System.in);  
  
        for(int indexR = 0 ; indexR < ROW_NUM ; indexR++)  
        {  
            scoreTable[indexR][0] = ++id;  
  
            for(int indexC = 1 ; indexC < COL_NUM ; indexC++)  
            {  
                System.out.println((indexR + 1) + "번째 학생 " + getSubNameByColNum(indexC) + " 성적을 입력하세요");  
                scoreTable[indexR][indexC] = Scan.nextInt();  
            }  
        }  
  
        for(int indexPrtR = 0 ; indexPrtR < ROW_NUM ; indexPrtR++)  
        {  
            for(int indexPrtC = 0 ; indexPrtC < COL_NUM ; indexPrtC++)  
                System.out.print(scoreTable[indexPrtR][indexPrtC] + "\t");  
  
            System.out.println();  
        }  
    }  
} ? end main ?
```

학생 성적 입력 프로그램 해답 (2)

```
public static String getSubNameByColNum(int colNum)
{
    String strSubName;

    switch(colNum)
    {
        case 1:
            strSubName = "국어";
            break;
        case 2:
            strSubName = "영어";
            break;
        case 3:
            strSubName = "수학";
            break;
        default:
            strSubName = "야이~ 문디야";
            break;
    }

    return strSubName;
} ? end getSubNameByColNum ?
```

가변배열

- 다차원 배열에서 마지막 차수의 크기를 지정하지 않고 각각 다르게 지정.

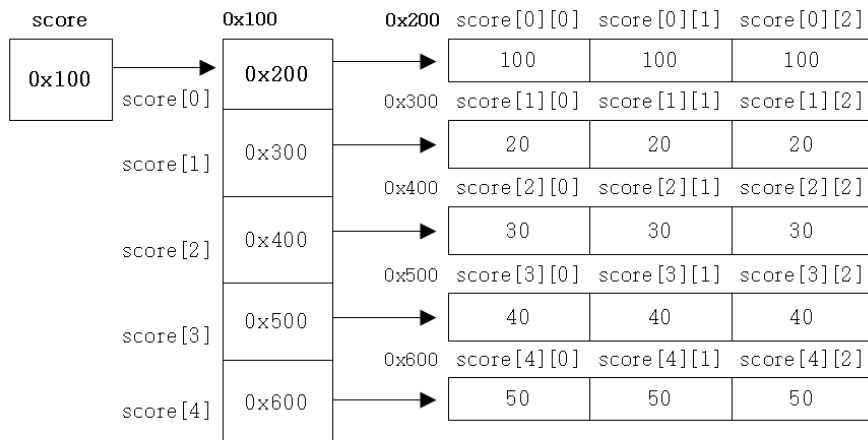
```
int[][] score = new int[5][3]; // 5행 3열의 2차원 배열을 생성한다.
```

```
int[][] score = new int[5][];  
score[0] = new int[3];  
score[1] = new int[3];  
score[2] = new int[3];  
score[3] = new int[3];  
score[4] = new int[3];
```

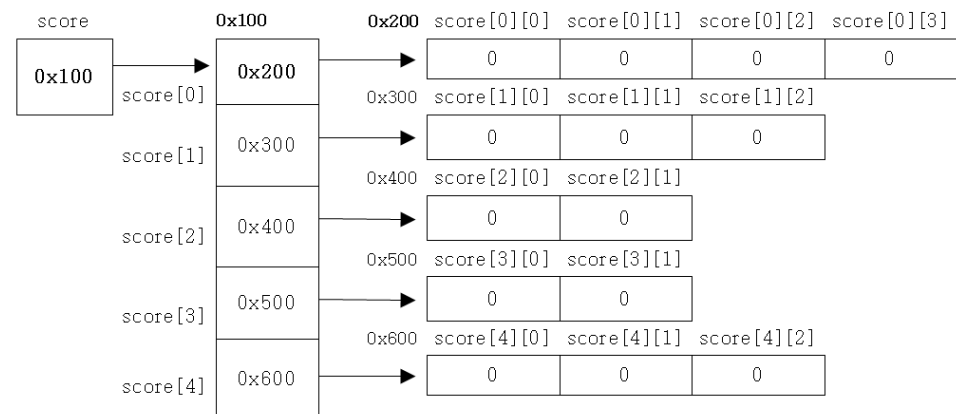
```
int[][] score =  
{  
    {100, 100, 100},  
    { 20,  20,  20},  
    { 30,  30,  30},  
    { 40,  40,  40},  
    { 50,  50,  50},  
};
```

```
int[][] score = new int[5][];  
score[0] = new int[4];  
score[1] = new int[3];  
score[2] = new int[2];  
score[3] = new int[2];  
score[4] = new int[3];
```

```
int[][] score =  
{  
    {100, 100, 100, 100},  
    { 20,  20,  20},  
    { 30,  30},  
    { 40,  40},  
    { 50,  50,  50},  
};
```



[그림 5-2] 2차원 배열



[그림 5-3] 가변배열

배열의 복사

- for문을 이용한 배열의 복사

newNumber

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

number

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

```
int[] number = {1,2,3,4,5};
int[] newNumber = new int[10];

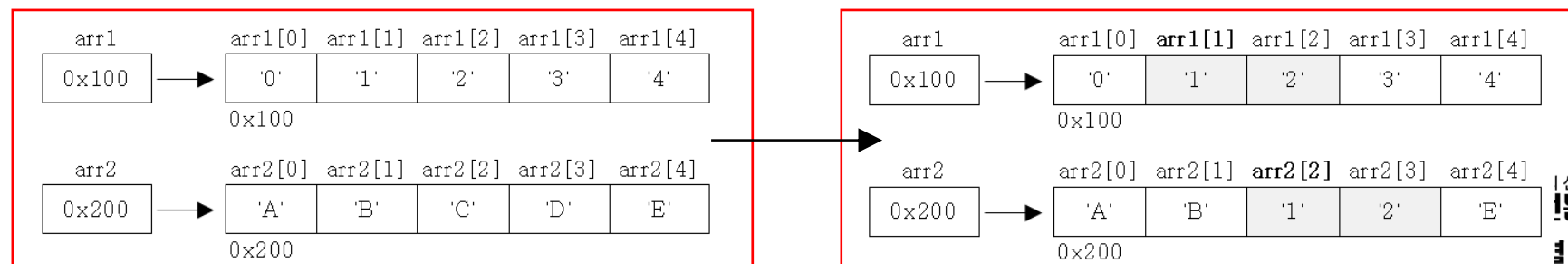
for(int i=0; i<number.length;i++) {
    newNumber[i] = number[i]; // 배열 number의 값을 newNumber에 저장한다.
}
```

- System.arraycopy()를 이용한 배열의 복사

```
System.arraycopy(arr1, 0, arr2, 0, arr1.length);
```

arr1[0]에서 arr2[0]으로 arr1.length개의 데이터를 복사

```
System.arraycopy(arr1, 1, arr2, 2, 2);
```



배열의 복사 예제

```
public class hello {  
  
    public static void main(String[] args) {  
  
        // 1 | 2 | 3 | 4 | 5  
        int[] arraySource = new int[] { 1, 2, 3, 4, 5};  
        // 0 | 0 | 2 | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  
        int[] arrayTraget = new int[10];  
  
        for(int i = 0 ; i < arraySource.length ; i++){  
            System.out.print(arraySource[i] + "\t");  
  
            System.out.println();  
  
            for(int i = 0 ; i < arrayTraget.length ; i++){  
                System.out.print(arrayTraget[i] + "\t");  
            }  
  
            System.out.println("복사 후 ");  
  
            // 복사 ->  
            System.arraycopy(arraySource, 1, arrayTraget, 2, 3);  
  
            for(int i = 0 ; i < arrayTraget.length ; i++){  
                System.out.print(arrayTraget[i] + "\t");  
            } ? end main ?  
        } ? end hello ?  
    }  
}
```

성적관리 프로그램 II

학생들의 성적을 입력 받고, 합계, 평균, 등수를 구하는 프로그램을 작성하라

학생들의 성적을 관리할 테이블은 다음과 같이 작성하시오

- 입력 받을 학생 수는 키보드로 부터 입력 받을 것

학번	국어	영어	수학	합계	평균	등수
1	10	20	30	60	20	3
2	100	80	44	224	74.6	1
3	70	55	44	169	56.3	2

키보드로부터 각 학생의 국어, 영어, 수학 성적을 입력 받고 합계와 평균을 구하라

- 학번은 학생 별 입력 시 자동 증가하라.

마지막 학생 성적 입력이 끝나면 각 학생 별 등수를 구하고, 등수를 기준으로
내림차순으로 정렬하시오

- 동점자 처리 방안

ex) 3명중 1등이 두 명일 경우: 1, 1, 3