COMP217
Java Programming
Spring 2019

Week 9

Arrays

Goals

- 이번 주에 배우게 될 내용 :
  - 배열의 선언
  - 배열의 사용
  - 배열과 메소드
  - 2차원 배열

5명의 학생들의 성적을 입력받아 평균계산

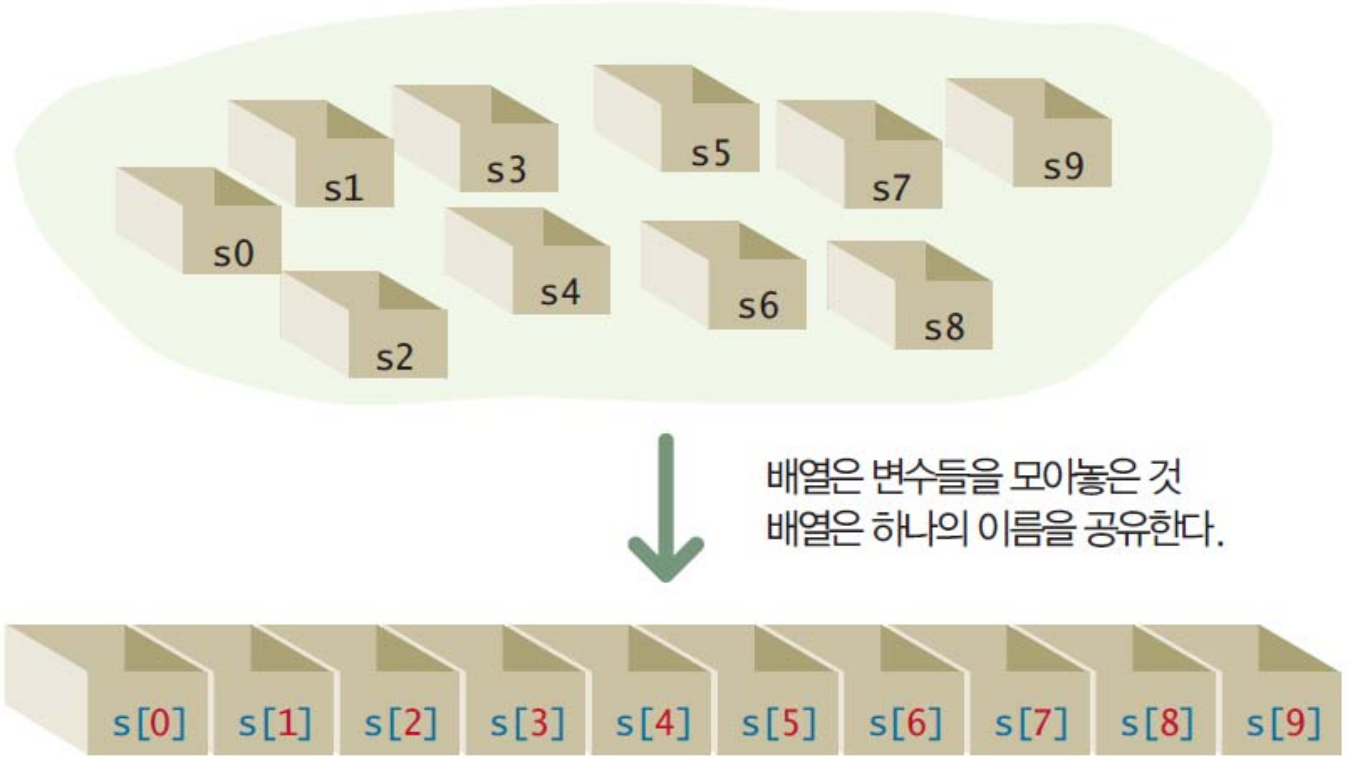
```
int a, b, c, d, e;
Scanner s = new Scanner(System.in);
System.out.print("학생 1의 성적 : ");
a = s.nextInt();
System.out.print("학생 2의 성적 : ");
b = s.nextInt();
System.out.print("학생 3의 성적 : ");
c = s.nextInt();
System.out.print("학생 4의 성적 : ");
d = s.nextInt();
System.out.print("학생 5의 성적 : ");
e = s.nextInt();
double sum = a+b+c+d+e;
double average = sum/5;
System.out.println("평균은 "+average+"입니다.");
```

학생이 100명이면??

```
성적을 입력하시오:20
성적을 입력하시오:30
성적을 입력하시오:40
성적을 입력하시오:50
평균 성적은30입니다
```

배열의 선언과 사용

- 배열(array): 같은 타입의 변수들의 모임

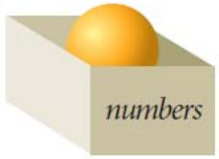


배열은 변수들의 모임이다.
- 10개의 변수
- 인덱스 주의 : 0 부터 시작

배열을 만드는 절차

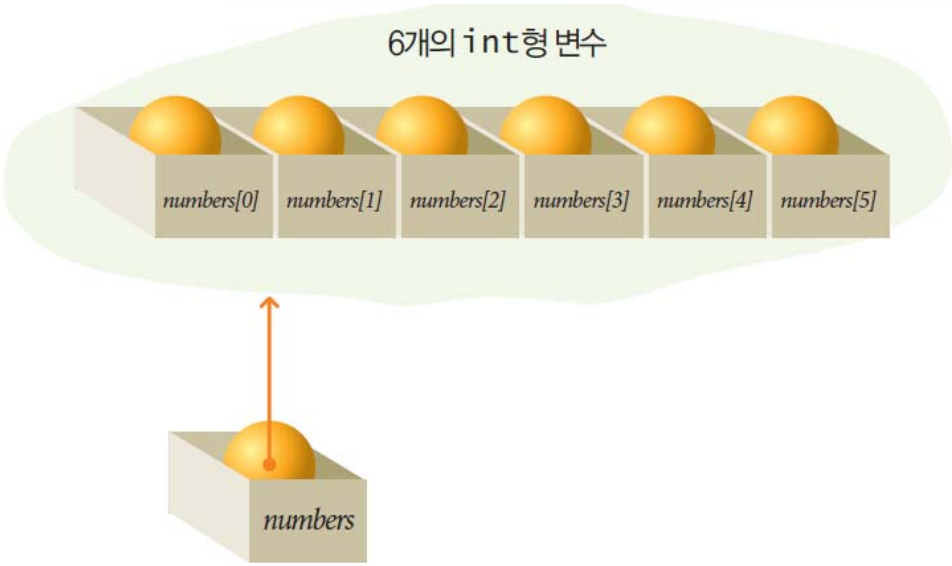
① 먼저 배열 참조 변수부터 선언

```
int[]     numbers;          // 배열 참조 변수 선언
```



②배열을 new 연산자를 사용하여서 생성

```
numbers   =   new   int[6];   // 배열 객체 생성
```



배열을 만드는 절차

- 배열을 선언과 동시에 생성하는 것도 가능하다.

```
int[]    numbers = new int[6];          // 선언과 동시에 생성
```

- 어떤 자료형의 배열도 생성이 가능하다.

```
float[]  distances = new float[20];       // 실수 배열
char[]   letters = new char[50];          // 문자 배열
```

ArrayTest1.java

5명의 학생들의 성적을 입력받아 평균계산

```
int [] scores = new int[5];
Scanner s = new Scanner(System.in);
int sum =0;
for(int i=0; i<5; i++){
    System.out.printf("학생 %d의 성적 : ", i+1);
    scores[i] = s.nextInt();
    sum += scores[i];
}
double average = (double)sum/5;
System.out.println("평균은 "+average+"입니다.");
```

실행결과

```
성적을 입력하시오:10
성적을 입력하시오:20
성적을 입력하시오:30
성적을 입력하시오:40
성적을 입력하시오:50
평균 성적은30입니다
```

The Length of an Array & index

Once an array is created, its size is fixed. It cannot be changed. You can find its size using

참조변수.**length**

The array elements are accessed through the index. The array indices are *0-based*, i.e., it starts from 0 to arrayRefVar.length-1.

For example,

`scores.length` returns 5

배열의 초기화

ArrayTest2.java

```
01  public class ArrayTest2 {
02      public static void main(String[] args) {
03          int[] numbers = { 10, 20, 30 };
04          for (int i = 0; i < numbers.length; i++)
05              System.out.println(numbers[i]);
06      }
07  }
```

```
int[] numbers = new int[]{10, 20, 30};
```

이 문장은 상당히 많은 작업을 하는데 먼저 배열 참조 변수를 선언하고 배열을 생성하며 주어진 초기값을 배열 원소에 저장한다. 이 경우 new를 사용하여 생성하지 않아도 주어진 초기값 개수만큼의 배열이 자동적으로 생성됨을 유의하라.

각 배열은 length라는 필드를 가지고 있다. length 필드는 배열의 크기를 나타낸다. 따라서 이것을 이용하면 배열의 크기만큼 반복을 시킬 수 있다.

실행결과

```
10
20
30
```

Declaring, creating, initializing Using the Shorthand Notation

```
double[] myList = {1.9, 2.9, 3.4, 3.5};

// declare, create, initialize at the same time
```

This shorthand notation is equivalent to the following statements:

```
double[] myList = new double[4];

myList[0] = 1.9;

myList[1] = 2.9;

myList[2] = 3.4;

myList[3] = 3.5;
```

*This is an error

```
double[] myList;
myList = {1.9, 2.9, 3.4, 3.5};
```

for-each 루프

```
for (자료형 변수 : 배열이름)
{
    // 반복 문장들
}
```

```
double[] numbers = {10.0, 21.2, 300.2};
for(double x: numbers){
    System.out.println(x);
}
```

```
for(int value: numbers)
    System.out.println(value);
```

```
int[] numbers = {10, 20, 30};
for(int i=0; i<numbers.length; i++){
    System.out.println(numbers[i]);
}
```

ArrayTest3.java

```
01  public class ArrayTest3 {
02      public static void main(String[] args) {
03          int[] numbers = { 10, 20, 30 };
04          for (int value : numbers)
05              System.out.println(value);
06      }
07  }
```

이 문장은 상당히 많은 작업을 하는데 먼저 배열 참조 변수를 선언하고 배열을 생성하며 주어진 초기값을 배열 원소에 저장한다. 이 경우 new를 사용하여 생성하지 않아도 주어진 초기값 개수만큼의 배열이 자동적으로 생성됨을 유의하라.

변수 value에는 첫 번째 원소부터 마지막 배열 원소까지 차례대로 대입된다.

사용자가 배열의 크기를 지정

ArrayTest4.java

5명의 학생들의 성적을 입력받아 평균계산

```
01  import java.util.Scanner;
02  public class ArrayTest4 {
03      public static void main(String[] args) {
04          int total = 0;
05          int size;
06          Scanner scan = new Scanner(System.in);
07          System.out.print("배열의 크기를 입력하시오:");
08          size = scan.nextInt();
09          int[] scores = new int[size];
10
11          for (int i = 0; i < scores.length; i++) {
12              System.out.print("성적을 입력하시오:");
13              scores[i] = scan.nextInt();
14          }
15          for (int i = 0; i < scores.length; i++)
16              total += scores[i];
17          System.out.println("평균 성적은" + total / scores.length + "입니다");
18      }
19  }
```

변수로 배열의 크기를 지정할 수 있다.

중간 점검

1. int형의 100개의 원소를 가지고 array로 참조되는 배열을 생성하는 문장을 써라.
2. 10개의 원소를 가지는 배열에서 올바른 인덱스 값의 범위는?
3. 만약 배열의 인덱스가 올바르지 않으면 어떻게 되는가?
4. { 1.2, 3.1, 6.7 }의 값으로 초기화되는 double형 배열을 생성하는 문장을 작성하시오.
5. int형 정수를 저장하고 있는 배열 array의 모든 원소의 값을 두배로 만드는 반복 루프를 작성하라.

6. 사용자에게 배열의 크기를 받아서 double형 배열을 생성하는 문장을 작성하라.
7. for-each와 전통적인 for 루프를 비교하라.

8. 하나의 배열을 다른 배열로 복사하는 반복 루프를 작성하라.

메소드(함수)

```
static 반환형 메소드이름(매개변수들){
        메소드 내용...;
        return 결과값;
}
```

* 결과값: return value
* 반환형(return type): 결과값의 자료

2차원 배열

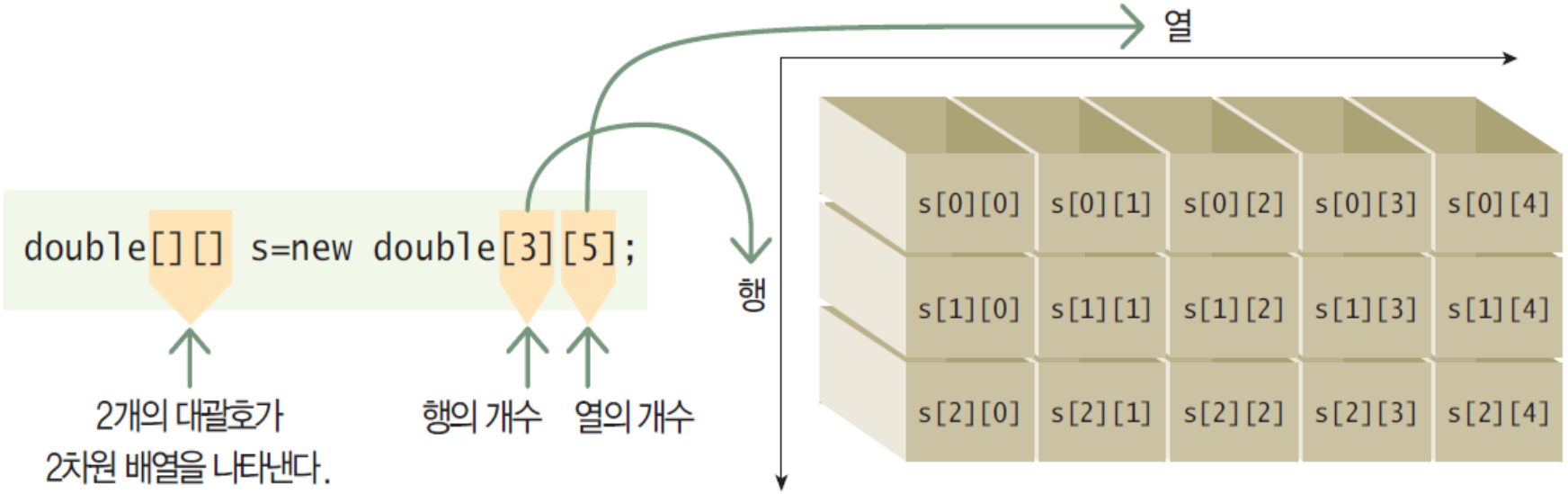


그림10-5. 2차원 배열

예. 학생 3명의 5과목 점수

```
double[][] s = new double[3][5]
```

```
for(int s = 0; i < 3; i++)
    for(int j = 0; j < 5; i++)
        System.out.println(s[i][j]);
```

2차원 배열의 초기화

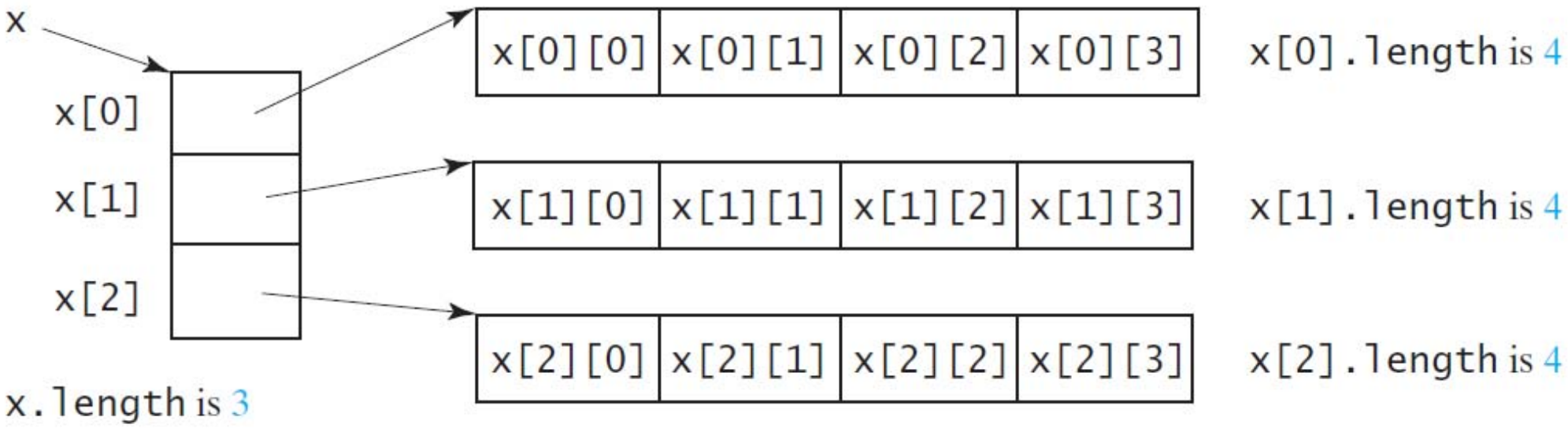
- 2차원 배열의 초기화도 중괄호를 이용한다.
  - 같은 행의 원소를 중괄호로 묶는다.

```
int[][]  testArray = { {10, 20, 30}, {40, 50, 60}, {70, 80, 90} };
```

  - 1차원 배열의 경우와 마찬가지로 초기화 리스트가 존재하는 경우에는 new 연산자를 사용할 필요가 없다.
  - 위의 예제에서 첫 번째 행의 원소는 {10, 20, 30}이고 두 번째 행은 {40, 50, 60}, 세 번째 행은 {70, 80, 90}이다.

Lengths of Two-dimensional Arrays

```
int[][] x = new int[3][4];
```



2차원 배열에서의 length 필드

ArrayTest6.java

```
01  import java.util.Scanner;
02
03  public class ArrayTest6 {
04     public static void main(String[] args) {
05        int[][] array = { { 10, 20, 30, 40 }, { 50, 60, 70, 80 },
06              { 90, 100, 110, 120 } };
07
08        for (int r = 0; r < array.length; r++) {
09           for (int c = 0; c < array[r].length; c++) {
10              System.out.println(r + "행" + c + "열:" + array[r][c]);
11           }
12        }
13     }
14  }
```

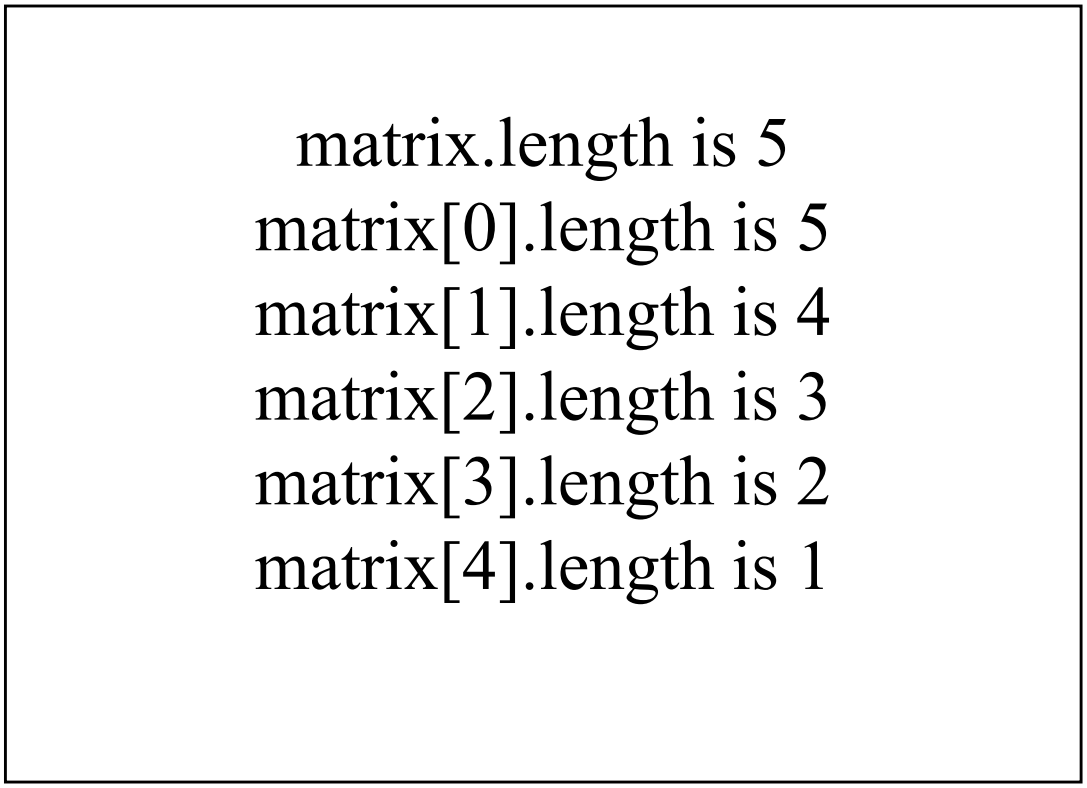
실행결과

```
0행0열:10
0행1열:20
...
2행2열:110
2행3열:120
```

Ragged Arrays

The rows may have **different** lengths, called *a **ragged array***. For example,

```
int[][] matrix = {
  {1, 2, 3, 4, 5},
  {2, 3, 4, 5},
  {3, 4, 5},
  {4, 5},
  {5}
};
```



다차원 배열

- 다른 언어와 마찬가지로 자바에서도 얼마든지 다차원 배열을 생성할 수 있다. 예를 들어서 다음 문장은 3차원 배열을 생성한다.

```
double[][][]  sales = new double[3][2][12]
```

1. 책이 8개의 서가에 저장되어 있는 서점을 가정하자. 각 서가는 최대 100권의 책을 가지고 있다. 이 서점의 책들을 저장할 수 있는 2차원 배열을 생성하라.

```
String [][] books = new String [8][100];
```

2. 2차원 배열이 메소드로 전달되면 무엇이 전달되는가?

역시 참조값