

# 문자열, 배열, 열거타입



# 문자열

## ■ 문자열의 선언과 생성

```
String 변수;    // String 타입의 변수 선언  
변수 = "문자열"; // String 타입의 변수에 문자열 대입
```

```
String s1 = "안녕, 자바!"; // String 타입의 변수 선언과 초기화  
String s2 = "안녕, 자바!"; // String 타입의 변수 선언과 초기화
```

문자열 리터럴이다.

- 문자열 리터럴은 내부적으로 new String()을 호출해 생성한 객체이다.
- 따라서 s1은 new String("안녕, 자바!")를 호출해서 생성한 객체를 가리킨다.
- 그러나 내용이 같은 문자열 리터럴이라면 더 이상 새로운 String 객체를 생성하지 않은 채 기존 리터럴을 공유. 따라서 s1과 s2는 동일한 String 객체를 가리킨다.



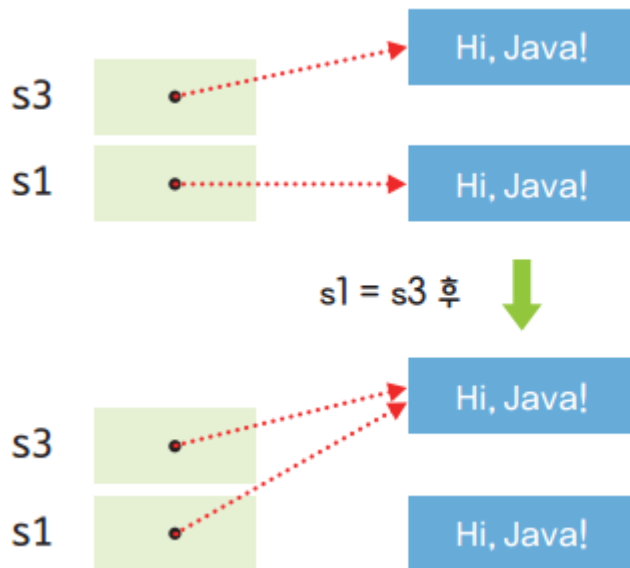
# 문자열

## ■ 문자열의 비교

- ==와 != 연산자는 두 문자열의 내용을 비교하는 것이 아니라 동일한 객체인지 검사

- 예제 : [sec01/String1Demo](#)

```
s1 == s2 -> true  
s1 == s3 -> false  
s3 == s4 -> false  
s1 == s3 -> true
```



```
public class String1Demo {  
    public static void main(String[] args) {  
        String s1 = "Hi, Java!";  
        String s2 = "Hi, Java!";  
        String s3 = new String("Hi, Java!");  
        String s4 = new String("Hi, Java!");  
  
        System.out.println("s1 == s2 -> " + (s1 == s2));  
        System.out.println("s1 == s3 -> " + (s1 == s3));  
        System.out.println("s3 == s4 -> " + (s3 == s4));  
  
        s1 = s3;  
        System.out.println("s1 == s3 -> " + (s1 == s3));  
    }  
}
```

참조 변수가 없으므로 사용할 수 없는 객체가 된다.  
따라서 후에 가비지 컬렉터로 자동 수거된다.



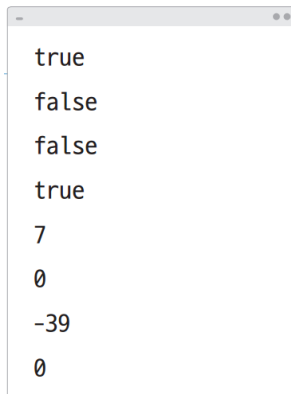
# 문자열

## ■ 문자열의 비교

- String 클래스에서 제공하는 문자열 비교 메서드

메서드	설명
<code>int compareTo(String s)</code>	문자열을 사전 순으로 비교해 정수 값을 반환한다.
<code>int compareToIgnoreCase(String s)</code>	대 · 소문자를 무시하고, 문자열을 사전 순으로 비교한다.
<code>boolean equals(String s)</code>	주어진 문자열 s와 현재 문자열을 비교한 후 true/false를 반환한다.
<code>boolean equalsIgnoreCase(String s)</code>	주어진 문자열 s와 현재 문자열을 대 · 소문자 구분 없이 비교한 후 true/false를 반환한다.

```
public class String2Demo {  
    public static void main(String[] args) {  
        String s1 = "Hi, Java!";  
        String s2 = new String("Hi, Java!");  
        String s3 = "Hi, Code!";  
        String s4 = "Hi, java!";  
  
        System.out.println(s1.equals(s2));  
        System.out.println(s1.equals(s3));  
        System.out.println(s1.equals(s4));  
        System.out.println(s1.equalsIgnoreCase(s4));  
  
        System.out.println(s1.compareTo(s3));  
        System.out.println(s1.compareToIgnoreCase(s4));  
        System.out.println(s3.compareTo(s4));  
        System.out.println("Hi,  
Java!".compareToIgnoreCase("hi, java!"));  
    }  
}
```



```
true  
false  
false  
true  
7  
0  
-39  
0
```

- 예제 : [sec01/String2Demo](#)



# 문자열

## ■ 문자열 조작

- String 클래스에서 제공하는 메서드

메서드	설명
char charAt(int index)	index가 지정한 문자를 반환
String concat(String s)	주어진 문자열 s를 현재 문자열 뒤에 연결
boolean contains(String s)	문자열 s를 포함하는지 조사
boolean endsWith(String s)	끝나는 문자열이 s인지 조사
int indexOf(String s)	문자열 s가 나타난 위치를 반환
boolean isBlank()	길이가 0 혹은 공백 있으면 true 반환(자바 11부터)
boolean isEmpty()	길이가 0이면 true 반환
int length()	길이를 반환
String repeat(int c)	c번 반복한 문자열을 반환(자바 11부터)
boolean startsWith(String s)	시작하는 문자열이 s인지 조사
String substring(int index)	index부터 시작하는 문자열의 일부를 반환
String toLowerCase()	모두 소문자로 변환
String toUpperCase()	모두 대문자로 변환
String trim()	앞뒤에 있는 공백을 제거한 후 반환



# 문자열

## ■ 문자열의 조작

- 예제 : [sec01/String3Demo](#)

```
문자열 길이(s1) : 3
i
Hi, Java Java!
hi, java!
Java!
false
true
true
true
*****
2
```

- 예제 : [sec01/String4Demo](#)

```
Java 7
Java 7
8Java 71
```

```
public class String3Demo {
    public static void main(String[] args) {
        String s1 = new String("Hi,");
        String s2 = new String(" Java");

        System.out.println("문자열 길이(s1) : " + s1.length());
        System.out.println(s1.charAt(1));

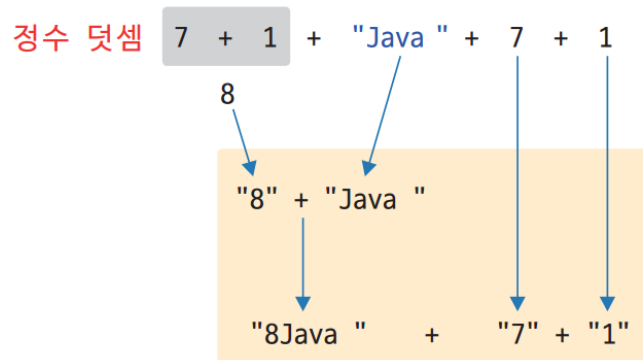
        s1 = s1.concat(s2);

        System.out.println(s1.concat(s2) + "!");
        System.out.println(s1.toLowerCase() + "!");
        System.out.println(s1.substring(4, 8) + "!");

        String s3 = " ";
        System.out.println(s3.isEmpty());
        System.out.println(s3.isBlank());
        String s4 = "";
        System.out.println(s4.isEmpty());
        System.out.println(s4.isBlank());

        String s5 = "*_*";
        System.out.println(s5.repeat(10));

        System.out.println(s2.trim().indexOf("v"));
    }
}
```



정수를 문자열로 변환한 후  
문자열 합치기

```
public class String4Demo {
    public static void main(String[] args) {
        int i = 7;
        System.out.println("Java " + i);
        System.out.println("Java " + 7);
        System.out.println(7 + 1 + "Java " + 7 + 1);
    }
}
```

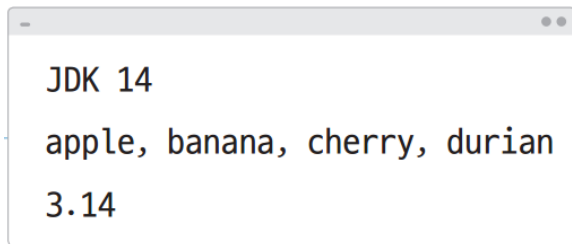


# 문자열

## ■ String 클래스에서 제공하는 유용한 정적 메서드

정적 메서드	설명
String format()	주어진 포맷에 맞춘 문자열을 반환
String join()	주어진 구분자와 연결한 문자열을 반환(자바 8부터)
String valueOf()	각종 기초 타입이나 객체를 문자열로 반환

### ● 예제 : [sec01/String5Demo](#)



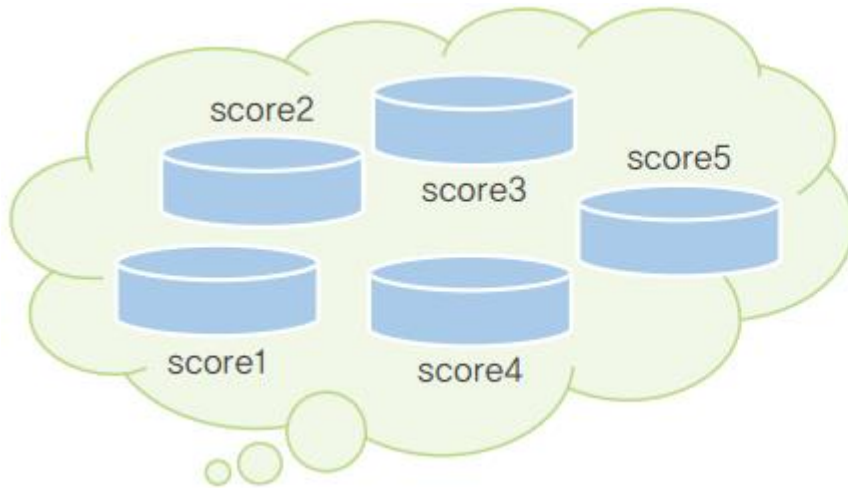
JDK 14  
apple, banana, cherry, durian  
3.14

```
public class String5Demo {  
    public static void main(String[] args) {  
        String version = String.format("%s %d", "JDK", 14);  
        System.out.println(version);  
  
        String fruits = String.join(", ", "apple", "banana", "cherry", "durian");  
        System.out.println(fruits);  
  
        String pi = String.valueOf(3.14);  
        System.out.println(pi);  
    }  
}
```



# 배열 기초

## ■ 배열이란





# 배열 기초

## ■ 배열의 필요성

```
int score1 = 100;
int score2 = 90;
int score3 = 50;
int score4 = 95;
int score5 = 85;

int sum = score1;
sum += score2;
sum += score3;
sum += score4;
sum += score5;
double average = sum / 5.0;
```

(a) 배열을 사용하지 않을 때

```
int[] scores = { 100, 90, 50, 95, 85 };
int sum = 0;

for (int i = 0; i < 5; i++)
    sum += scores[i];
double average = sum / 5.0;
```

(b) 배열을 사용할 때



# 배열 기초

## ■ 배열의 선언과 생성

- 배열의 선언 : 실제로는 배열 변수의 선언

`int[] scores;`      혹은      `int scores[];`

`int scores[5];`

- 배열의 선언과 생성 : 실제로는 배열 변수의 선언과 초기화

배열의 크기  
`scores = new int[5];`



# 배열 기초

## ■ 배열의 선언과 생성

// 방법 ①

```
int[] scores = { 100, 90, 50, 95, 85 };
```

// 방법 ②

```
int[] scores = new int[] { 100, 90, 50, 95, 85 };
```

// 방법 ③

```
int[] scores;
```

```
scores = new int[] { 100, 90, 50, 95, 85 };
```

// 방법 ④

```
int[] scores;
```

```
scores = { 100, 90, 50, 95, 85 };
```



# 배열 기초

## ■ 배열 원소의 접근

`배열이름[인덱스];`

## ■ 배열의 크기

- 배열이 생성될 때 배열의 크기가 결정
- 배열의 `length` 필드가 배열의 크기를 나타냄.  
예를 들어, `scores`가 가리키는 배열의 크기는 `scores.length`

## ■ 예제 : [sec02/Array1Demo](#)



```
import java.util.Scanner;

public class Array1Demo {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        int scores[] = new int[5];
        int sum = 0;

        for (int i = 0; i < scores.length; i++)
            scores[i] = in.nextInt();

        for (int i = 0; i < scores.length; i++)
            sum += scores[i];

        System.out.println("평균 = " + sum / 5.0);
    }
}
```



# 배열 기초

## ■ 다차원 배열

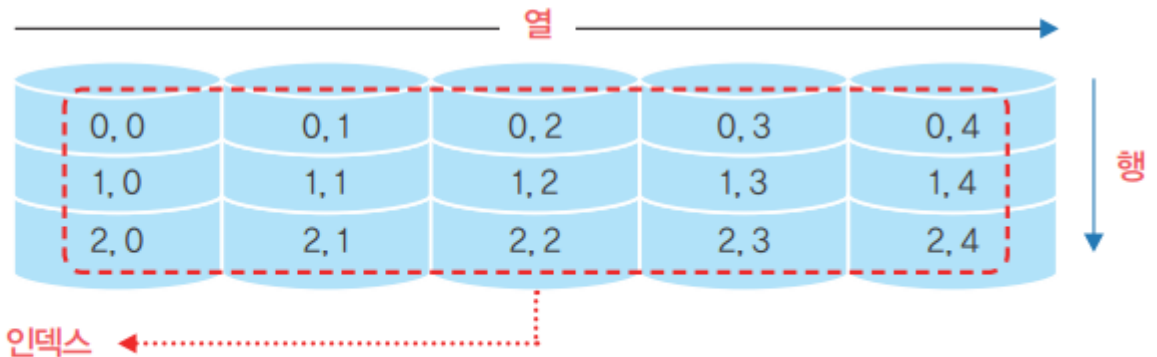
- 배열의 배열
- 예를 들어 학생 3명의 5과목 성적을 처리하는 정수 타입 2차원 배열(3행 × 5열)인 scores를 선언하고 생성해 보자.

```
int[][] scores = new int[3][5];
```

2개의 대괄호는  
2차원 배열을 표시

행의 개수

열의 개수



첫 번째 인덱스는 행 번호이며, 두 번째 인덱스는 열 번호이다.



# 배열 기초

## ■ 다차원 배열

### ● 선언과 초기화

```
int[][] scores = {{100, 90, 50, 95, 85}, {70, 60, 82, 75, 40}, {90, 80, 70, 60, 50}};
```

첫 번째 행의 원소이다.

두 번째 행의 원소이다.

세 번째 행의 원소이다.

### ● 예제 : [sec02/Array2Demo](#)

```
public class Array2Demo {  
    public static void main(String[] args) {  
        double[][] interests = { { 3.2, 3.1, 3.2, 3.0 }, { 2.9, 2.8, 2.7, 2.6 }, { 2.7, 2.6, 2.5, 2.7 } };  
        double[] sum1 = { 0.0, 0.0, 0.0 };  
        double sum2 = 0.0;  
  
        for (int i = 0; i < interests.length; i++) {  
            for (int j = 0; j < interests[i].length; j++) {  
                sum1[i] += interests[i][j];  
            }  
  
            System.out.printf("%d차년도 평균 이자율 = %.2f%%\n", i + 1, sum1[i] / 4.0);  
            sum2 += sum1[i];  
        }  
        System.out.printf("3년간 평균 이자율 = %.2f%%\n", sum2 / (3 * 4));  
    }  
}
```

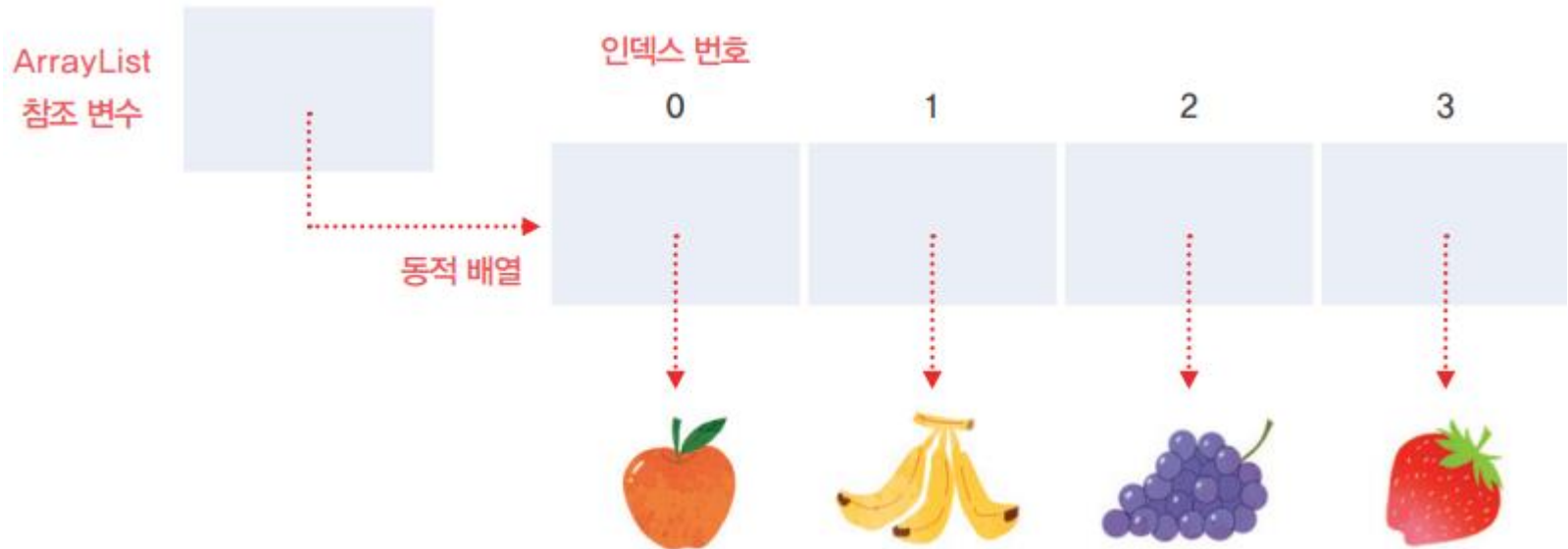
```
1차년도 평균 이자율 = 3.13%  
2차년도 평균 이자율 = 2.75%  
3차년도 평균 이자율 = 2.63%  
3년간 평균 이자율 = 11.33%
```



# 배열 기초

## ■ 동적 배열

- 처리할 데이터의 개수가 고정된 경우가 아니라면 정적 배열은 자원을 낭비하거나 프로그램을 다시 컴파일
- 자바는 크기가 유동적인 배열을 지원하기 위하여 ArrayList 클래스를 제공



# 배열 기초

## ■ 동적 배열

- ArrayList 객체 생성

```
ArrayList<참조타입> 참조변수 = new ArrayList<>();
```

기초 타입의 동적 배열이라면 Integer, Long, Short, Float, Double, Charater, Boolean 등을 사용한다.

- ArrayList 원소 접근

참조변수.add(데이터)

데이터를 동적 배열에 원소로 추가

참조변수.remove(인덱스번호)

동적 배열에서 인덱스 번호의 원소를 제거

참조변수.get(인덱스번호)

동적 배열에서 인덱스 번호의 원소를 가져오기

참조변수.size()

동적 배열에 포함된 원소 개수

- 예제 : [sec02/ArrayListDemo](#)



```
import java.util.ArrayList;
import java.util.Scanner;
```

```
public class ArrayListDemo {
    public static void main(String[] args) {
        Scanner in = new Scanner(System.in);
        ArrayList<Integer> scores = new ArrayList<>();
        int data;
        int sum = 0;
        while ((data = in.nextInt()) >= 0)    scores.add(data);

        for (int i = 0; i < scores.size(); i++)    sum += scores.get(i);

        System.out.println("평균 = " + (double)sum / scores.size());
    }
}
```

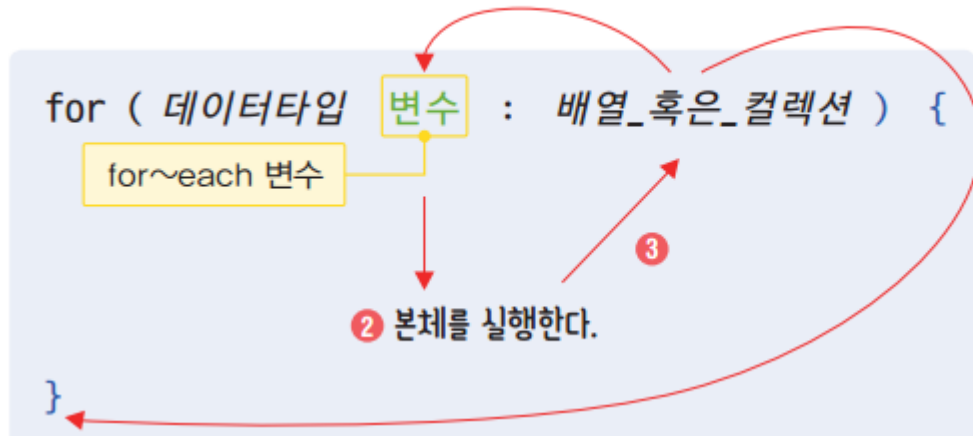


# 배열 응용

## ■ 배열을 위한 반복문

- for~each 반복문 : JDK 5부터 도입된 것으로 for 문을 개선한 방식. 특정 원소를 나타내기 위한 인덱스를 사용하지 않는다.

① 가져올 항목이 있으면 변수에 대입한다.



④ 가져올 항목이 없으면  
for 문을 벗어난다.



# 배열 응용

## ■ 배열을 위한 반복문

```
20 public class ForEachDemo {
21     public static void main(String[] args) {
22         int[] one2five = {0, 1, 2, 3, 4};
23         int sum = 0;
24         for (int x = 0; x < one2five.length; x++)
25             one2five[x]++;
26         for (int x : one2five)
27             sum += x;
28
29         System.out.println("평균 = " + sum / 5.0);
30     }
31 }
32 }
33 }
```

final int x로 변경하면 x++에서 오류가 발생한다.

for 문은 특정 원소에 접근할 수 있지만  
for-each 문은 할 수 없다.

final이 없어도 변수 x는 final int 타입이다.

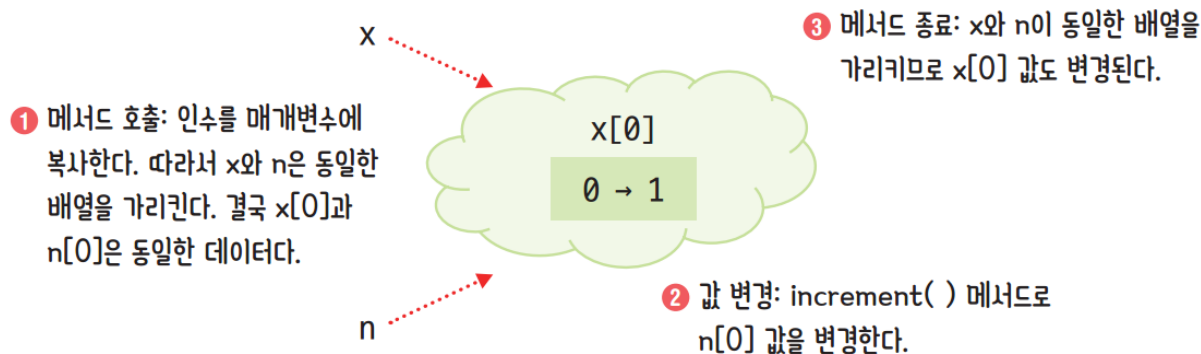


# 배열 응용

## ■ 메서드의 인수로 배열 전달

- 예제 : [sec03/IncrementDemo](#)

```
호출 전의 x[0] = 0
increment() 메서드 안에서 n[0] = 0 ---> n[0] = 1
호출 후의 x[0] = 1
```



```
public class IncrementDemo {
    public static void main(String[] args) {
        int[] x = { 0 };
        System.out.println("호출 전의 x[0] = " + x[0]);

        increment(x);
        System.out.println("호출 후의 x[0] = " + x[0]);
    }

    public static void increment(int[] n) {
        System.out.print("increment() 메서드 안에서 ");
        System.out.print("n[0] = " + n[0] + " ---> ");
        n[0]++;
        System.out.println("n[0] = " + n[0]);
    }
}
```



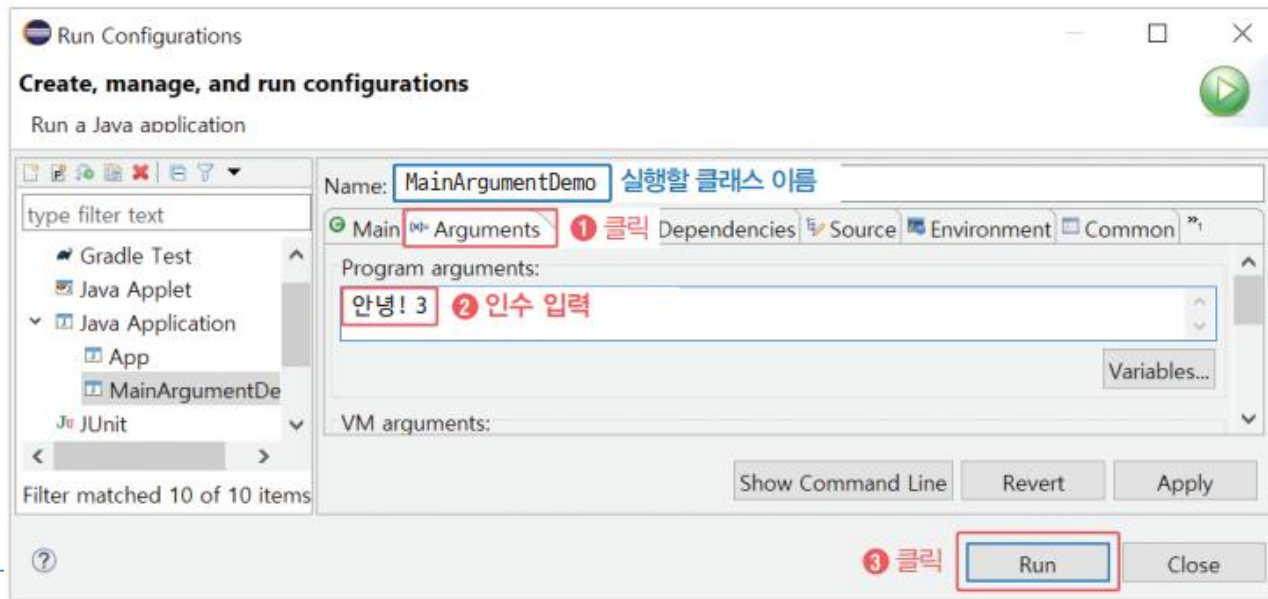
# 배열 응용

## ■ 메인 메서드의 매개변수 전달

- 명령창에서의 실행 명령
- 예제 : [sec03/MainArgumentDemo](#)
- C:\W> java MainArgumentDemo 안녕! 3



```
public class MainArgumentDemo {  
    public static void main(String[] args) {  
        if (args.length == 2) {  
            int i = Integer.parseInt(args[1]);  
            nPrintln(args[0], i);  
        } else  
            System.out.println("어이쿠!");  
    }  
  
    public static void nPrintln(String s, int n) {  
        for (int i = 0; i < n; i++)  
            System.out.println(s);  
    }  
}
```



# 배열 응용

## ■ 메인 메서드의 매개변수 전달

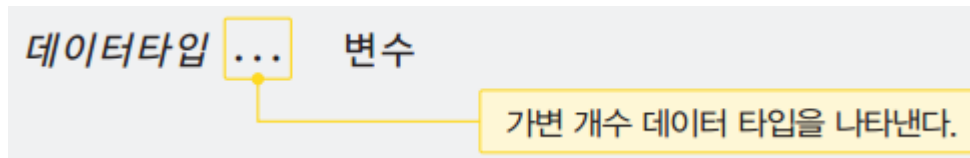
- [Run] → [Run Configurations] 선택 후 다음 과정 수행



# 배열 응용

## ■ 가변 개수 인수

- JDK 5부터는 메서드에도 데이터 타입이 같은 가변 개수(variable length)의 인수를 전달 가능



- 한 개의 가변 개수 매개변수만 사용 가능하며 가변 개수 매개변수는 마지막에 위치
- 가변 개수 인수를 가진 메서드를 호출하면 내부적으로 배열을 생성하여 처리

- 예제 : [sec03/VarArgsDemo](#)



```
public class VarArgsDemo {  
    public static void main(String[] args) {  
        printSum(1, 2, 3, 4, 5);  
        printSum(10, 20, 30);  
        System.out.println(String.format("My score is %.1f", 99.8));  
        System.out.println(String.join(" ", "one", "two", "three"));  
    }  
  
    public static void printSum(int... v) {  
        int sum = 0;  
        for (int i : v)  
            sum += i;  
        System.out.println(sum);  
    }  
}
```



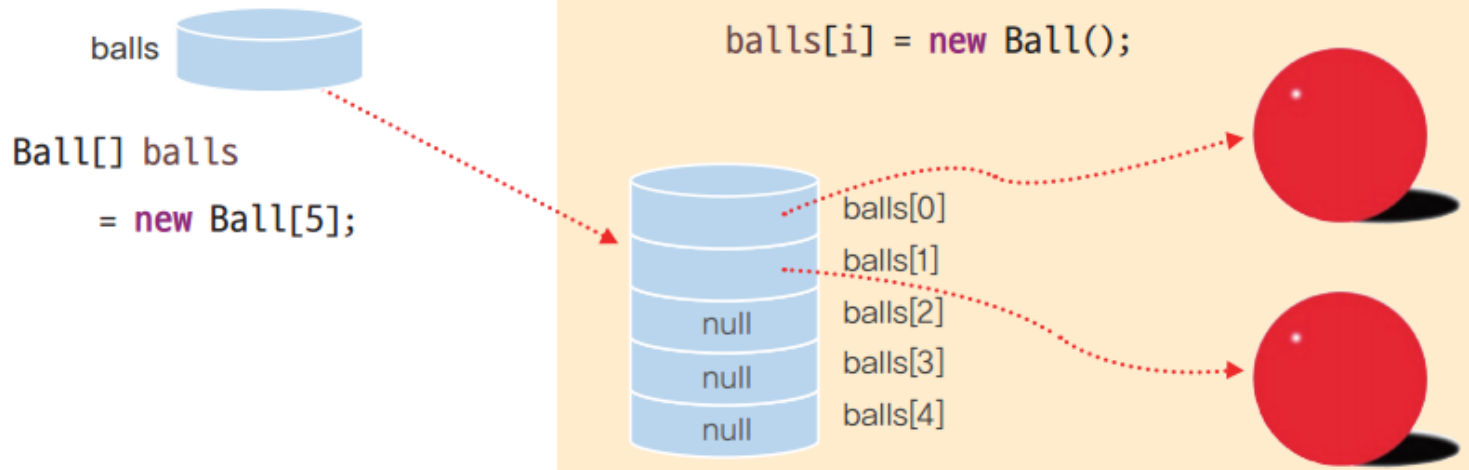
# 배열 응용

## ■ 객체의 배열

- 객체 배열은 객체를 참조하는 주소를 원소로 구성
- 예를 들어 Ball 클래스의 객체로 구성된 배열을 선언하고 초기화

`Ball[] balls = new Ball[5];` → 5개의 Ball 객체를 생성하는 것이 아니라  
5개의 Ball 객체를 참조할 변수를 준비

- 생성자를 호출하여 Ball 객체를 생성해야 함



# 배열 응용

## ■ 객체의 배열

- 예제 : [sec03/CircleArrayDemo](#)

```
class Circle {  
    double radius;  
  
    public Circle(double radius) {  
        this.radius = radius;  
    }  
  
    public double getRadius() {  
        return radius;  
    }  
  
    double findArea() {  
        return 3.14 * radius * radius;  
    }  
}  
  
public class CircleArrayDemo {  
    public static void main(String[] args) {  
        Circle[] circles = new Circle[5];  
  
        for (int i = 0; i < circles.length; i++) {  
            circles[i] = new Circle(i + 1.0);  
            System.out.printf("원의 넓이(반지름 : %.1f) = %.2f\n", circles[i].radius, circles[i].findArea());  
        }  
    }  
}
```

```
원의 넓이(반지름 : 1.0) = 3.14  
원의 넓이(반지름 : 2.0) = 12.56  
원의 넓이(반지름 : 3.0) = 28.26  
원의 넓이(반지름 : 4.0) = 50.24  
원의 넓이(반지름 : 5.0) = 78.50
```





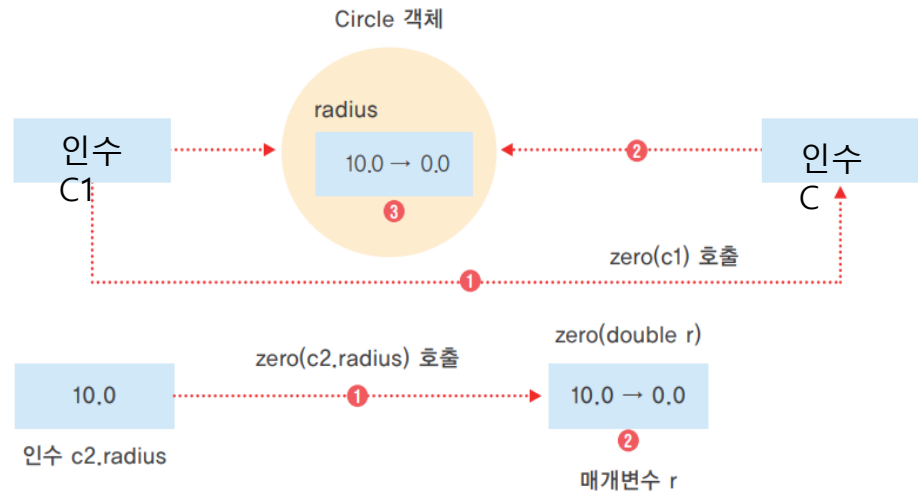
# 배열 응용

## ■ 매개변수로 객체 전달

- 예제 : [sec03/ObjectArgumentDemo](#)



```
public class ObjectArgumentDemo {  
    public static void main(String[] args) {  
        Circle c1 = new Circle(10.0);  
        Circle c2 = new Circle(10.0);  
        zero(c1);  
        System.out.println("원(c1)의 반지름 : " + c1.radius);  
  
        zero(c2.radius);  
        System.out.println("원(c2)의 반지름 : " + c2.radius);  
    }  
  
    public static void zero(Circle c) {  
        c.radius = 0.0;  
    }  
  
    public static void zero(double r) {  
        r = 0.0;  
    }  
}
```



```
class Circle {  
    double radius;  
  
    public Circle(double radius) {  
        this.radius = radius;  
    }  
  
    public double getRadius() {  
        return radius;  
    }  
  
    double findArea() {  
        return 3.14 * radius * radius;  
    }  
}
```



# 열거 타입

## ■ 필요성

- 제한된 수의 일이나 사건 등에 대하여 숫자로 표현
  - 각 숫자에 대하여 부여된 의미를 개발자가 숙지 => 일이나 사건에 대한 경우의 수가 많다면 개발자 관점에서 불편
  - 부여되지 않은 의미 없는 숫자 => 컴파일러는 알 수 없다.
  - 출력 값이 의미 없는 숫자로 표현
- 제한된 사건에 대하여 숫자 대신에 상수를 정의해서 부여
  - 숫자에 부여된 의미를 개발자가 알 수 있지만, 여전히 나머지 문제가 미결
- 예제 : [sec04/ConstantDemo](#)
- 자바 5부터 열거 타입을 제공

1은 병역 의무가 없다.  
1은 누구?

남성 혹은 여성을 의미하는 단어가 아니라 숫자가 출력된다.

```
public class ConstantDemo {  
    public static void main(String[] args) {  
        final int MALE = 0;  
        final int FEMALE = 1;  
        final int SOUTH = 1;  
        int gender = FEMALE;  
        if (gender == MALE)                System.out.println(MALE + "은(는) 병역 의무가 있다.");  
        else                               System.out.println(FEMALE + "은(는) 병역 의무가 없다.");  
  
        if (gender == SOUTH)               System.out.println(SOUTH + "은(는) 누구?");  
        gender = 5;  
    }  
}
```



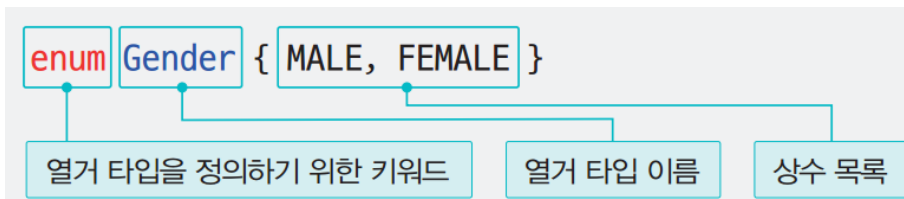
# 열거 타입

## ■ 열거 타입과 응용

- 열거 타입 : 서로 연관된 사건들을 모아 상수로 정의한 java.lang.Enum클래스의 자식 클래스

- 선언 `enum 열거타입이름 { 상수목록 }`

- 예

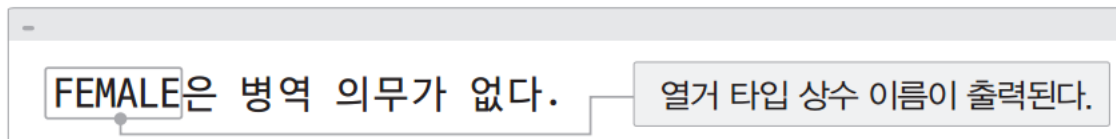


- 예제 : [sec04/one/EnumDemo](#)

```
public class EnumDemo {  
    public static void main(String[] args) {  
        Gender gender = Gender.FEMALE;  
        if (gender == Gender.MALE)  
            System.out.println(Gender.MALE + "은 병역 의무가 있다.");  
        else  
            System.out.println(Gender.FEMALE + "은 병역 의무가 없다.");  
  
        // if (gender == Direction.SOUTH)  
        //     System.out.println(Direction.SOUTH + "는 누구?");  
        // gender = 5;  
    }  
}
```

```
enum Gender { MALE, FEMALE }
```

```
enum Direction { EAST, WEST, SOUTH, NORTH }
```



# 열거 타입

## ■ 열거 타입과 응용

- 일종의 클래스 타입인 열거 타입도 생성자, 필드 및 메서드를 가질 수 있다.
- 열거 타입 상수는 생성자에 의한 인스턴스이다.
- 이때 생성자, 필드 및 메서드와 열거 타입 상수를 구분하기 위하여 다음과 같이 열거 타입 상수 뒤에 반드시 세미콜론을 추가해야 한다.

```
enum 열거타입이름 {
```

```
    열거타입상수1, 열거타입상수2, . . . ;
```

필드, 생성자, 메서드가 있다면  
서로 구분하는 데 필요하다.

```
    // 필드
```

```
    // 생성자
```

필요하면 추가할 수 있는 선택사항이다.

```
    // 메서드
```

```
}
```



# 열거 타입

## ■ 열거 타입과 응용

- 예제 : [sec04/two/EnumDemo](#)

```
public class EnumDemo {
    public static void main(String[] args) {
        Gender gender = Gender.FEMALE;
        if (gender == Gender.MALE)
            System.out.println(Gender.MALE + "은 병역 의무가 있다.");
        else
            System.out.println(Gender.FEMALE + "은 병역 의무가 없다.");

        for(Gender g : Gender.values())
            System.out.println(g.name());

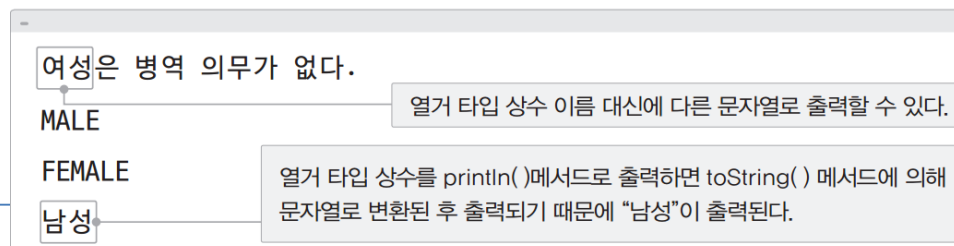
        System.out.println(Gender.valueOf("MALE"));
    }
}

enum Gender {
    MALE("남성"), FEMALE("여성");

    private String s;

    Gender(String s) {
        this.s = s;
    }

    public String toString() {
        return s;
    }
}
```



- 예제 : [sec04/SwitchDemo](#)

```
public class SwitchDemo {
    public static void main(String[] args) {
        Gender gender = Gender.여성;

        String s = switch(gender) {
            case 남성 -> "은 병역 의무가 있다.";
            case 여성 -> "은 병역 의무가 없다.";
        };
        System.out.println(gender + s);
    }
}

enum Gender {
    남성, 여성
}
```

