

# 7장. 객체 배열과 ArrayList



*ArrayList*



# 객체 배열 만들기

## ■ 객체 배열

동일한 기본 자료형(int 등) 변수 여러 개를 배열로 사용할 수 있듯이 참조 자료형 변수도 여러 개를 배열로 사용할 수 있다.

```
public class Book {  
    String bookName;  
    String author;  
  
    public Book(String bookName, String author) {  
        this.bookName = bookName;  
        this.author = author;  
    }  
  
    public void showBookInfo() {  
        System.out.println(bookName + ", " + author);  
    }  
}  
  
public String getBookName() {  
    return bookName;  
}  
  
public void setBookName(String bookName) {  
    this.bookName = bookName;  
}  
  
public String getAuthor() {  
    return author;  
}  
  
public void setAuthor(String author) {  
    this.author = author;  
}
```



# 객체 배열

## ■ 객체 배열 만들기

- 배열만 생성한 경우 요소는 null로 초기화 됨

```
public class BookArray {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Book[] library = new Book[5];  
  
        for(int i = 0; i < library.length; i++) {  
            System.out.println(library[i]);  
        }  
    }  
}
```

library[0]      library[1]      library[2]      library[3]      library[4]

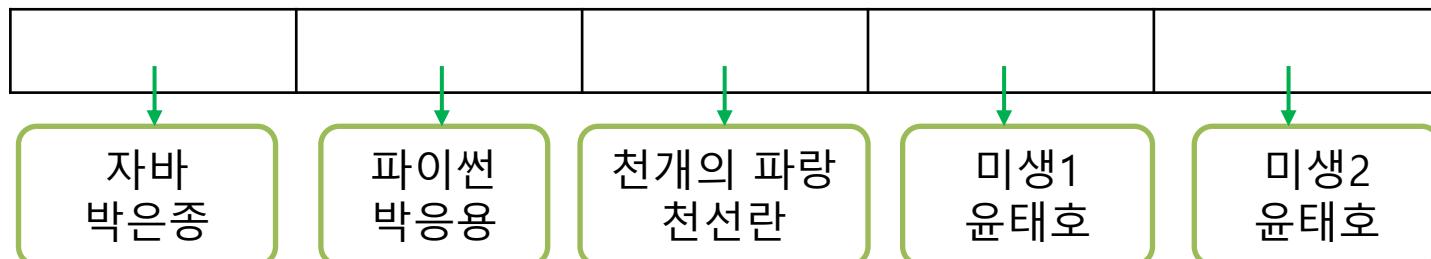
null	null	null	null	null
------	------	------	------	------



# 객체 배열 만들기

```
//배열에 저장  
library[0] = new Book("자바프로그래밍 입문", "박은종");  
library[1] = new Book("점프 투 파이썬", "박응용");  
library[2] = new Book("천개의 파랑", "천선란");  
library[3] = new Book("미생1", "윤태호");  
library[4] = new Book("미생2", "윤태호");  
  
//출력  
for(int i=0; i<library.length; i++) {  
    library[i].showBookInfo();  
}  
  
//메모리 주소 출력  
for(Book book : library) {  
    System.out.println(book);  
}
```

library[0]      library[1]      library[2]      library[3]      Library[4]



# 객체 배열 복사하기

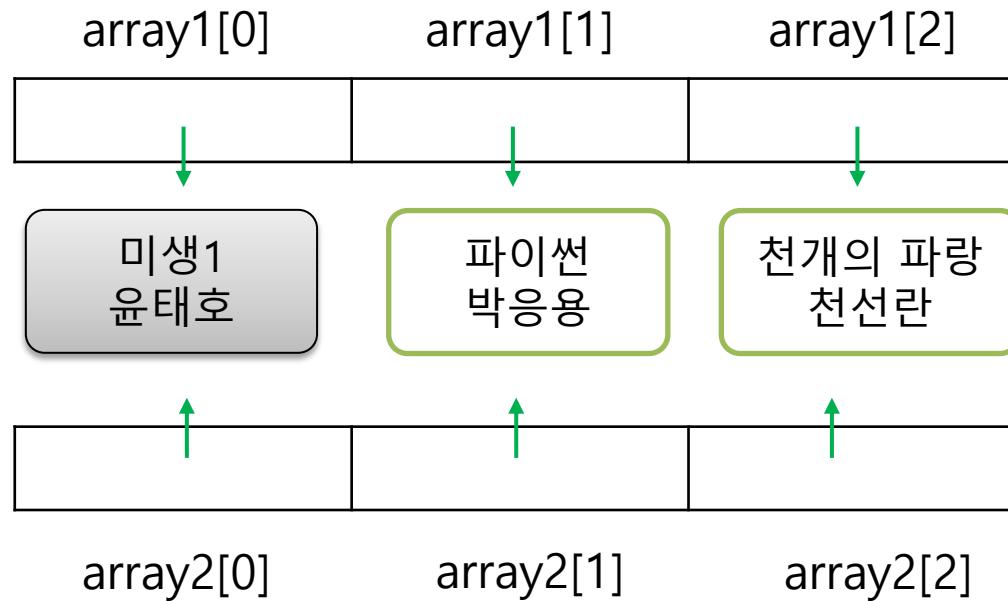
## ❖ 객체 배열 복사하기

```
public class ObjectCopy1 {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Book[] array1 = new Book[3];  
        Book[] array2 = new Book[3];  
  
        array1[0] = new Book("자바프로그래밍 입문", "박은종");  
        array1[1] = new Book("점프 투 파이썬", "박응용");  
        array1[2] = new Book("천개의 파랑", "천선란");  
  
        //배열 복사  
        for(int i = 0; i < array1.length; i++) {  
            array2[i] = array1[i];  
        }  
  
        //System.arraycopy(array1, 0, array2, 0, 3);  
  
        System.out.println("==== array1 출력 ====");  
        for(int i = 0; i < array1.length; i++) {  
            array1[i].showBookInfo();  
        }  
  
        System.out.println("==== array2 출력 ====");  
        for(Book book : array2) {  
            book.showBookInfo();  
        }  
    }  
}
```



# 객체 배열 – 얕은 복사

- 객체 배열의 얕은 복사(shallow copy)



# 객체 배열 – 얕은 복사

## ■ 객체 배열의 얕은 복사

```
public class ShallowCopy {  
    public static void main(String[] args) {  
        // 객체 배열의 얕은 복사  
        Book[] array1 = new Book[3];  
        Book[] array2 = new Book[3];  
  
        array1[0] = new Book("자바프로그래밍 입문", "박은종");  
        array1[1] = new Book("점프 투 파이썬", "박응용");  
        array1[2] = new Book("천개의 파랑", "천선란");  
  
        //array1의 첫번째 요소값 수정  
        array1[0].setBookName("미생1");  
        array1[0].setAuthor("윤태호");  
    }  
}
```



# 객체 배열 – 얕은 복사

## ■ 객체 배열의 얕은 복사

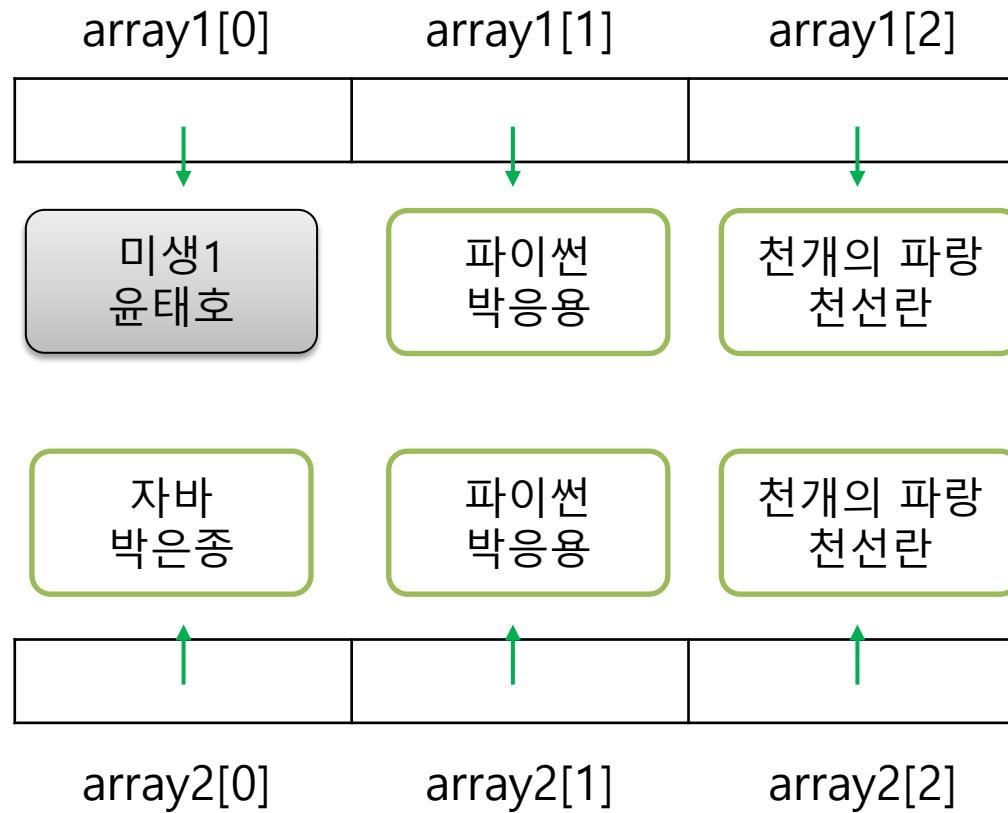
```
//배열 복사  
//System.arraycopy(array1, 0, array2, 0, 3);  
  
for(int i = 0; i < array1.length; i++) {  
    array2[i] = array1[i];  
}  
  
System.out.println("== array1 출력 ==");  
for(int i = 0; i < array1.length; i++) {  
    array1[i].showBookInfo();  
}  
  
System.out.println("== array2 출력 ==");  
for(Book book : array2) {  
    book.showBookInfo();  
}
```

```
== array1 출력 ==  
미생1, 윤태호  
점프 투 파이썬, 박응용  
천개의 파랑, 천선란  
== array2 출력 ==  
미생1, 윤태호  
점프 투 파이썬, 박응용  
천개의 파랑, 천선란
```



# 객체 배열 – 깊은 복사

## ■ 객체 배열의 깊은 복사(deep copy)



# 객체 배열 – 깊은 복사

## ■ 객체 배열의 깊은 복사

```
public class DeepCopy {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        // 객체 배열의 깊은 복사  
        Book[] array1 = new Book[3];  
        Book[] array2 = new Book[3];  
  
        array1[0] = new Book("자바프로그래밍 입문", "박은종");  
        array1[1] = new Book("점프 투 파이썬", "박응용");  
        array1[2] = new Book("천개의 파랑", "천선란");  
  
        //기본 생성자로 array2 배열 인스턴스 생성  
        array2[0] = new Book();  
        array2[1] = new Book();  
        array2[2] = new Book();  
  
        //array1 배열 요소를 array2 배열 인스턴스에 복사  
        for(int i = 0; i < array1.length; i++) {  
            array2[i].setBookName(array1[i].getBookName());  
            array2[i].setAuthor(array1[i].getAuthor());  
        }  
    }  
}
```



# 객체 배열 – 깊은 복사

## ■ 객체 배열의 깊은 복사

```
//array1의 첫번째 요소값 수정  
array1[0].setBookName("미생1");  
array1[0].setAuthor("윤태호");  
  
System.out.println("== array1 출력 ==");  
for(int i = 0; i < array1.length; i++) {  
    array1[i].showBookInfo();  
}  
  
System.out.println("== array2 출력 ==");  
for(Book book : array2) {  
    book.showBookInfo();  
}
```

```
== array1 출력 ==  
미생1, 윤태호  
점프 투 파이썬, 박응용  
천개의 파랑, 천선란  
== array2 출력 ==  
자바프로그래밍 입문, 박은종  
점프 투 파이썬, 박응용  
천개의 파랑, 천선란
```



# ArrayList 클래스

## 기존 배열의 단점과 ArrayList

- 배열의 길이가 미리 정해져 있어 길이가 늘어났을 때 새로 배열을 만들어야 함
- 배열의 요소가 변경되거나 삭제 되었을 때 요소를 비워둘 수 없으므로 배열 요소 위치를 변경해야 함.

## ArrayList 클래스

- 배열 길이를 정하지 않으며 배열 길이와 상관 없이 객체를 추가.
- 배열 중간의 어떤 요소 값이 제거되면 그 다음 요소 값을 하나씩 앞으로 이동함

### Class ArrayList<E>

java.lang.Object  
  java.util.AbstractCollection<E>  
    java.util.AbstractList<E>  
      java.util.ArrayList<E>

#### Type Parameters:

E - the type of elements in this list

#### All Implemented Interfaces:

Serializable, Cloneable, Iterable<E>, Collection<E>, List<E>, I

#### Direct Known Subclasses:

AttributeList, RoleList, RoleUnresolvedList

```
public class ArrayList<E>
extends AbstractList<E>
implements List<E>, RandomAccess, Cloneable, Serializable
```



# ArrayList 클래스

## ▪ ArrayList 클래스 사용하기

```
ArrayList<E> 리스트이름 = new ArrayList<E>();
```

## ▪ ArrayList 클래스의 주요 메서드

메서드	설명
add()	요소 하나를 배열에 추가합니다.
size()	요소 전체 개수를 반환합니다.
get(index)	index위치의 요소 값을 반환합니다.
remove(index)	index위치의 요소 값을 제거합니다.
isEmpty()	배열이 비어있는지 확인합니다.



# ArrayList 클래스(객체)

- String 클래스로  
ArrayList로 구현

```
public class Cart {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        ArrayList<String> cart = new ArrayList<>();  
  
        //추가  
        cart.add("커피");  
        cart.add("계란");  
        cart.add("생수");  
  
        System.out.println("장바구니 품목:" + cart.size() + "개");  
  
        //조회  
        for(int i = 0; i < cart.size(); i++) {  
            String c = cart.get(i);  
            System.out.println(c);  
        }  
  
        System.out.println("==== 커피 삭제 ====");  
        cart.remove(0);      //remove(index)  
  
        for(String c : cart) {  
            System.out.println(c);  
        }  
    }  
}
```

장바구니 품목:3개  
커피  
계란  
생수  
==== 커피 삭제 ====  
계란  
생수



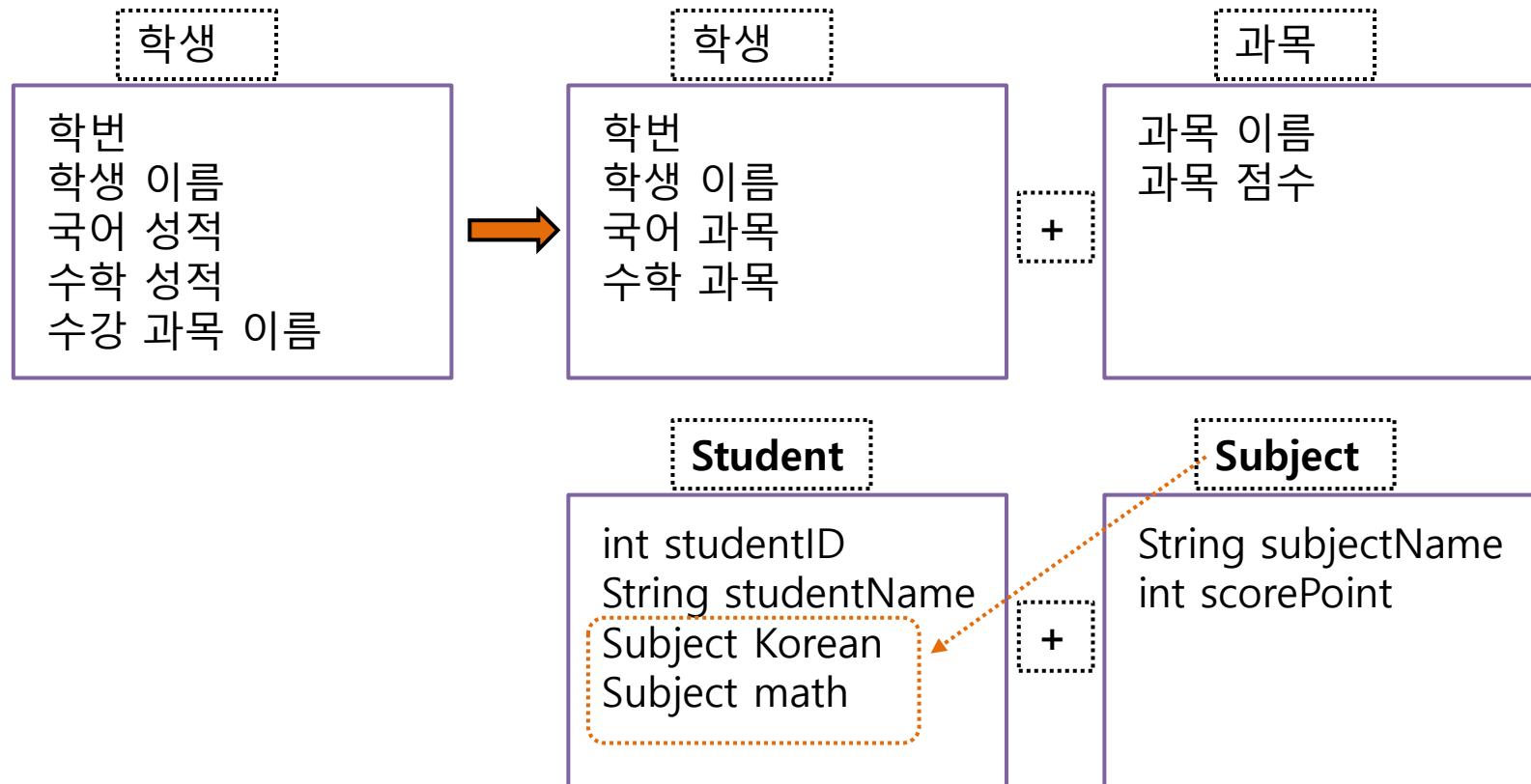
# ArrayList 클래스

- Book 클래스로 ArrayList로 구현

```
public class BookList {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        ArrayList<Book> bookList = new ArrayList<>();  
  
        Book book1 = new Book("자바프로그래밍 입문", "박은종");  
        Book book2 = new Book("점프 투 파이썬", "박응용");  
        Book book3 = new Book("천개의 파랑", "천선란");  
  
        //저장  
        bookList.add(book1);  
        bookList.add(book2);  
        bookList.add(book3);  
  
        //출력  
        for(int i = 0; i < bookList.size(); i++) {  
            Book book = bookList.get(i);  
            book.showBookInfo();  
        }  
    }  
}
```



# 클래스(자료형) 참조



문제점 : 이 클래스는 학생에 대한 클래스인데 과목 변수가 계속 늘어남

해결책 : 과목이름과 성적을 과목(Subject) 클래스로 분리함.



# 클래스(자료형) 참조

- 과목 클래스

```
public class Subject {  
    private String subjectName;  
    private int scorePoint;  
  
    public String getSubjectName() {  
        return subjectName;  
    }  
    public void setSubjectName(String subjectName) {  
        this.subjectName = subjectName;  
    }  
    public int getScorePoint() {  
        return scorePoint;  
    }  
    public void setScorePoint(int scorePoint) {  
        this.scorePoint = scorePoint;  
    }  
}
```



# 클래스(자료형) 참조

- 학생 클래스

```
public class Student {  
    int studentID;          //학번  
    String studentName;    //이름  
    Subject korean;  
    Subject math;  
  
    public Student(int studentID, String studentName) {  
        this.studentID = studentID;  
        this.studentName = studentName;  
        korean = new Subject();  
        math = new Subject();  
    }  
}
```



# 클래스(자료형) 참조

- 학생 클래스

```
public void koreanSubject(String name, int score) {  
    korean.setSubjectName(name);  
    korean.setScorePoint(score);  
}  
  
public void mathSubject(String name, int score) {  
    math.setSubjectName(name);  
    math.setScorePoint(score);  
}  
  
public void showInfo() {  
    System.out.println("학생 " + studentName + "의 국어 점수는 " +  
        korean.getScorePoint() + "점이고, 수학 점수는 " + math.getScorePoint() + "점입니다.");  
}
```



# 클래스(자료형) 참조

## StudentTest.java

```
//학생의 국어, 수학과목 점수 생성
Student park = new Student(1001, "박마늘");
park.koreanSubject("국어", 90);
park.mathSubject("수학", 80);
park.showInfo();

Student lee = new Student(1002, "이양파");
lee.koreanSubject("국어", 70);
lee.mathSubject("수학", 60);
lee.showInfo();
```

학생 박마늘의 국어 점수는 90점이고, 수학 점수는 80점입니다.  
학생 이양파의 국어 점수는 70점이고, 수학 점수는 60점입니다.



# ArrayList 응용 프로그램

## ■ 학생 성적 출력 프로그램(ArrayList로 구현 )

```
public class Student2 {  
    private int studentID;  
    private String studentName;  
    private ArrayList<Subject> subjectList;  
  
    public Student2(int studentID, String studentName) {  
        this.studentID = studentID;  
        this.studentName = studentName;  
        subjectList = new ArrayList<>();  
    }  
  
    public void addSubject(String name, int score) {  
        Subject subject = new Subject();  
        subject.setSubjectName(name);  
        subject.setScorePoint(score);  
        subjectList.add(subject);  
    }  
}
```



# ArrayList 응용 프로그램

```
public void addSubject(String name, int score) {  
    Subject subject = new Subject();  
    subject.setSubjectName(name);  
    subject.setScorePoint(score);  
    subjectList.add(subject);  
}  
  
public void showStudentInfo() {  
    int total = 0;  
    double avg = 0.0;  
  
    for(int i=0; i<subjectList.size(); i++) {  
        Subject s = subjectList.get(i);  
        total += s.getScorePoint();  
        System.out.println("학생 " + studentName + "의 " + s.getSubjectName() +  
                           "과목 성적은 " + s.getScorePoint() + "점 입니다.");  
    }  
    /*for(Subject s : subjectList) {  
        total += s.getScorePoint();  
        System.out.println("학생 " + studentName + "의 " + s.getSubjectName() +  
                           "과목 성적은 " + s.getScorePoint() + "점 입니다.");  
    }*/  
    avg = (double)total / subjectList.size();  
    System.out.printf("학생 %s님의 총점은 %d점이고, 평균은 %.2f점입니다.\n" ,  
                      studentName, total, avg);  
}
```



# ArrayList 응용 프로그램

```
public class ScoreList {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        Student s1 = new Student(1001, "이양파");  
        Student s2 = new Student(1002, "박마늘");  
  
        s1.addSubject("국어", 95);  
        s1.addSubject("수학", 77);  
        s1.addSubject("Java", 82);  
        s1.showInfo();  
        System.out.println("=====");  
  
        s2.addSubject("국어", 84);  
        s2.addSubject("수학", 78);  
        s2.addSubject("Java", 95);  
        s2.showInfo();  
    }  
}
```

학생 이양파의 국어 점수는 95점 입니다.  
학생 이양파의 수학 점수는 77점 입니다.  
학생 이양파의 Java 점수는 82점 입니다.  
학생 이양파의 총점은 254점, 평균은 84.67점입니다.  
=====

학생 박마늘의 국어 점수는 84점 입니다.  
학생 박마늘의 수학 점수는 78점 입니다.  
학생 박마늘의 Java 점수는 95점 입니다.  
학생 박마늘의 총점은 257점, 평균은 85.67점입니다.



# ArrayList 응용 프로그램

## ■ 실습 예제

다음과 같이 Dog 클래스가 있다.

DogArrayList 클래스를 만들어 멤버변수로 ArrayList를 사용한다.

Dog 인스턴스 5개를 생성하여 ArrayList에 추가하고, ArrayList 정보를 출력하는 코드를 작성하세요.

```
백구1, 진돗개  
백구2, 시츄  
백구3, 푸들  
백구4, 불독  
백구5, 치와와
```



# ArrayList 응용 프로그램

```
public class Dog {  
    private String name;  
    private String type;  
  
    public Dog() {}  
  
    public Dog(String name, String type) {  
        this.name = name;  
        this.type = type;  
    }  
  
    public String getName() {  
        return name;  
    }  
  
    public void setName(String name) {  
        this.name = name;  
    }  
  
    public String getType() {  
        return type;  
    }  
  
    public void setType(String type) {  
        this.type = type;  
    }  
  
    public String showDogInfo() {  
        return name + ", " + type;  
    }  
}
```



# ArrayList 응용 프로그램

```
public class DogArrayList {  
  
    public static void main(String[] args) {  
        ArrayList<Dog> dogList = new ArrayList<>();  
  
        Dog dog1 = new Dog();  
        dog1.setName("백구1");  
        dog1.setType("진돗개");  
  
        Dog dog2 = new Dog();  
        dog2.setName("백구1");  
        dog2.setType("진돗개");  
  
        Dog dog3 = new Dog();  
        dog3.setName("백구1");  
        dog3.setType("진돗개");  
  
        Dog dog4 = new Dog();  
        dog4.setName("백구1");  
        dog4.setType("진돗개");  
  
        Dog dog5 = new Dog();  
        dog5.setName("백구1");  
        dog5.setType("진돗개");  
  
        //dogList에 저장  
        dogList.add(dog1);  
        dogList.add(dog2);  
        dogList.add(dog3);  
        dogList.add(dog4);  
        dogList.add(dog5);  
  
        //출력  
        for(int i = 0; i < dogList.size(); i++) {  
            Dog dog = dogList.get(i);  
            System.out.println(dog.showDogInfo());  
        }  
  
        //향상 for  
        for(Dog dog : dogList)  
            System.out.println(dog.showDogInfo());  
    }  
}
```



# ArrayList 응용 프로그램

```
public class DogArrayList2 {
    public static void main(String[] args) {
        ArrayList<Dog> dogList = new ArrayList<>();

        Dog dog1 = new Dog("백구1", "진돗개");
        Dog dog2 = new Dog("백구2", "시츄");
        Dog dog3 = new Dog("백구3", "푸들");
        Dog dog4 = new Dog("백구4", "불독");
        Dog dog5 = new Dog("백구5", "치와와");

        dogList.add(dog1);
        dogList.add(dog2);
        dogList.add(dog3);
        dogList.add(dog4);
        dogList.add(dog5);

        /*dogList.add(new Dog("백구1", "진돗개"));
        dogList.add(new Dog("백구2", "시츄"));
        dogList.add(new Dog("백구3", "푸들"));
        dogList.add(new Dog("백구4", "불독"));
        dogList.add(new Dog("백구5", "치와와"));*/

        for(Dog dog : dogList)
            System.out.println(dog.showDogInfo());

        for(int i = 0; i < dogList.size(); i++) {
            Dog dog = dogList.get(i);
            System.out.println(dog.showDogInfo());
        }
    }
}
```

