

2024년 상반기 K-디지털 트레이닝

제네릭

[KB] IT's Your Life



☑ 제너릭

o 내용물로 content 필드를 선언할 때 타입을 무엇으로 해야 하나?

```
public class Box {
   public ? content;
}
```

■ 어떠한 타입도 가능해야 한다면 → Object 타입

```
public class Box {
    public Object content;
}

Box box = new Box();
box.content = 모든 객체;
```

```
String content = (String) box.content;
```

제네릭이란?

☑ 제네릭

- o 결정되지 않은 타입을 파라미터로 처리
- o 실제 사용할 때 파라미터를 구체적인 타입으로 대체시키는 기능
- o <T>는 T가 타입 파라미터임을 뜻하는 기호.
 - 타입이 필요한 자리에 T를 사용할 수 있음을 알려줌

```
public class Box<T> {
    public T content;
}
```

```
Box<Integer> box = new<Integer>();
box.content = 100;
int content = box.content; // 강제 타입 변환이 필요없이 100을 바로 얻을 수 있음
```

제네릭이란?

☑ 제네릭

```
Box\langle String\rangle \ box = new \ Box\langle String\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle \ box = new \ Box\langle Integer\rangle(); \\ Box\langle Integer\rangle(); \\
```

Box.java

```
package ch13.sec01;

public class Box<T> {
   public T content;
}
```

제네릭이란?

GenericExample.java

```
package ch13.sec01;
public class GenericExample {
 public static void main(String[] args) {
   //Box<String> box1 = new Box<String>();
   Box<String> box1 = new Box<>(); // Box 생성시 타입파라미터 대신 String으로 대체
   box1.content = "안녕하세요.";
   String str = box1.content;
   System.out.println(str);
   //Box<Integer> box2 = new Box<Integer>();
   Box<Integer> box2 = new Box<>(); // Box 생성시 타입파라미터 대신 Integer로 대체
   box2.content = 100;
   int value = box2.content;
   System.out.println(value);
```

```
안녕하세요.
100
```

☑ 제네릭 타입

- o 결정되지 않은 타입을 파라미터로 가지는 클래스와 인터페이스
- o 선언부에 '< >' 부호가 붙고 그 사이에 타입 파라미터들이 위치

```
public class 클래스명〈A, B, …〉{ ... }
public interface 인터페이스명〈A, B, …〉{ ... }
```

- ㅇ 타입 파라미터는 일반적으로 대문자 알파벳 한 글자로 표현
- o 외부에서 제네릭 타입을 사용하려면 타입 파라미터에 구체적인 타입을 지정.
- o 지정하지 않으면 Object 타입이 암묵적으로 사용

Product.java

```
package ch13.sec02.exam01;
//제네릭 타입
public class Product≺K, M> { // 타입 파라미터로 K와 M 정의
 //타입 파라미터를 필드 타입으로 사용
 private K kind;
 private M model;
 //타입 파라미터를 리턴 타입과 매개 변수 타입으로 사용
 public K getKind() { return this.kind; }
 public M getModel() { return this.model; }
 public void setKind(K kind) { this.kind = kind; }
 public void setModel(M model) { this.model = model; }
```

V TV.java

```
package ch13.sec02.exam01;
public class Tv {
```

C Car

```
package ch13.sec02.exam01;
public class Car {
```

☑ GenericExample.java

```
package ch13.sec02.exam01;
                                                    //K는 Car로 대체, M은 String으로 대체
public class GenericExample {
                                                    Product<Car, String> product2 = new Product<>();
 public static void main(String[] args) {
   //K는 Tv로 대체, M은 String으로 대체
                                                    //Setter 매개값은 반드시 Car와 String을 제공
   Product<Tv, String> product1 = new Product<>();
                                                    product2.setKind(new Car());
                                                    product2.setModel("SUV자동차");
   //Setter 매개값은 반드시 Tv와 String을 제공
   product1.setKind(new Tv());
                                                    //Getter 리턴값은 Car와 String이 됨
   product1.setModel("스마트Tv");
                                                    Car car = product2.getKind();
                                                    String carModel = product2.getModel();
   //Getter 리턴값은 Tv와 String이 됨
   Tv tv = product1.getKind();
   String tvModel = product1.getModel();
```

Rentable.java

인터페이스에서의 제너릭 사용

```
package ch13.sec02.exam02;
public interface Rentable<P> {
   P rent();
}
```

Home.java

인터페이스에서의 제너릭 사용

```
public class Home {
  public void turnOnLight() {
    System.out.println("전등을 켭니다.");
  }
}
```

Car.java

```
package ch13.sec02.exam02;

public class Car {
  public void run() {
    System.out.println("자동차가 달립니다.");
  }
}
```

HomeAgency.java

인터페이스에서의 제너릭 사용

```
public class HomeAgency implements Rentable<Home> { // 타입 파라미터 P를 Home으로 대체 @Override public Home rent() { // 리턴 타입이 반드시 Home이어야 함 return new Home(); } }
```

CarAgency.java

```
public class CarAgency implements Rentable<Car> { // 타입 파라미터 P를 Car으로 대체 @Override public Car rent() { // 리턴 타입이 반드시 Car여야 함 return new Car(); } }
```

GenericExample.java

인터페이스에서의 제너릭 사용

```
package ch13.sec02.exam02;

public class GenericExample {
   public static void main(String[] args) {
     HomeAgency homeAgency = new HomeAgency();
     Home home = homeAgency.rent();
     home.turnOnLight();

     CarAgency carAgency = new CarAgency();
     Car car = carAgency.rent();
     car.run();
   }
}
```

```
전등을 켭니다.
자동차가 달립니다.
```

Box.java

제너릭 타입 생략시 Object로 간주

```
public class Box<T> {
  public T content;

  //Box의 내용물이 같은지 비교
  public boolean compare(Box<T> other) {
    boolean result = content.equals(other.content);
    return result;
  }
}
```

☑ GenericExample.java 제너릭 타입 생략시 Object로 간주

```
package ch13.sec02.exam03;
public class GenericExample {
 public static void main(String[] args) {
   Box box1 = new Box();
   box1.content = "100";
   Box box2 = new Box();
   box2.content = "100";
   Box box3 = new Box();
   box3.content = 100;
   boolean result1 = box1.compare(box2);
   System.out.println("result1: " + result1);
   boolean result2 = box1.compare(box3);
   System.out.println("result2: " + result2);
                                                     result1: true
                                                     result2: false
```

제네릭 메소드

- o 타입 피라미터를 가지고 있는 메소드. 타입 파라미터가 메소드 선언부에 정의
- ㅇ 리턴 타입 앞에 < > 기호 추가하고 타입 파라미터 정의 후 리턴 타입과 매개변수 타입에서 사용

```
public 〈A, B, …〉 리턴타입 메소드명(매개변수, ...) { ... }
    타입 파라미터 정의
```

o 타입 파라미터 T는 매개값의 타입에 따라 컴파일 과정에서 구체적인 타입으로 대체

```
public ⟨T⟩ Box⟨T⟩ boxing(T t) { ··· }
① Box(Integer) box1 = boxing(100);
② Box(String) box2 = boxing("안녕하세요");
```

제네릭 메소드

Box.java

```
package ch13.sec03.exam01;
public class Box<T> {
 //필드
 private T t;
 //Getter 메소드
 public T get() {
   return t;
 //Setter 메소드
 public void set(T t) {
   this.t = t;
```

제네릭 메소드

☑ GenericExample.java 제너릭 타입 생략시 Object로 간주

```
package ch13.sec03.exam01;
public class GenericExample {
 //제네릭 메소드
 public static <T> Box<T> boxing(T t) {
   Box<T> box = new Box<T>();
   box.set(t);
   return box;
 public static void main(String[] args) {
   //제네릭 메소드 호출
   Box<Integer> box1 = boxing(100);
   int intValue = box1.get();
   System.out.println(intValue);
   //제네릭 메소드 호출
   Box<String> box2 = boxing("홍길동");
                                                 100
                                                 홍길동
   String strValue = box2.get();
   System.out.println(strValue);
```

4 제한된 타입 파라미터

😕 제한된 타입 파라미터

모든 타입으로 대체할 수 없고, 특정 타입과 자식 또는 구현 관계에 있는 타입만 대체할수 있는 타입 파라미터

```
public 〈T extends 상위타입〉리턴타입 메소드(매개변수, ...) { ... }
```

o 상위 타입은 클래스뿐만 아니라 인터페이스도 가능

```
public 〈T extends Number〉 boolean compare(T t1, T t2) {
  double v1 = t1.doubleValue(); //Number의 doubleValue() 메소드 사용
  double v2 = t2.doubleValue(); //Number의 doubleValue() 메소드 사용
  return (v1 == v2);
}
```

GenericExample.java

```
package ch13.sec04;
public class GenericExample {
 //제한된 타입 파라미터를 갖는 제네릭 메소드
 public static <T extends Number> boolean compare(T t1, T t2) {
   //T의 타입을 출력
   System.out.println("compare(" + t1.getClass().getSimpleName() + ", " +
      t2.getClass().getSimpleName() + ")");
   //Number의 메소드 사용
   double v1 = t1.doubleValue();
   double v2 = t2.doubleValue();
   return (v1 == v2);
```

GenericExample.java

```
public static void main(String[] args) {
    //제네릭 메소드 호출
    boolean result1 = compare(10, 20);
    System.out.println(result1);
    System.out.println();

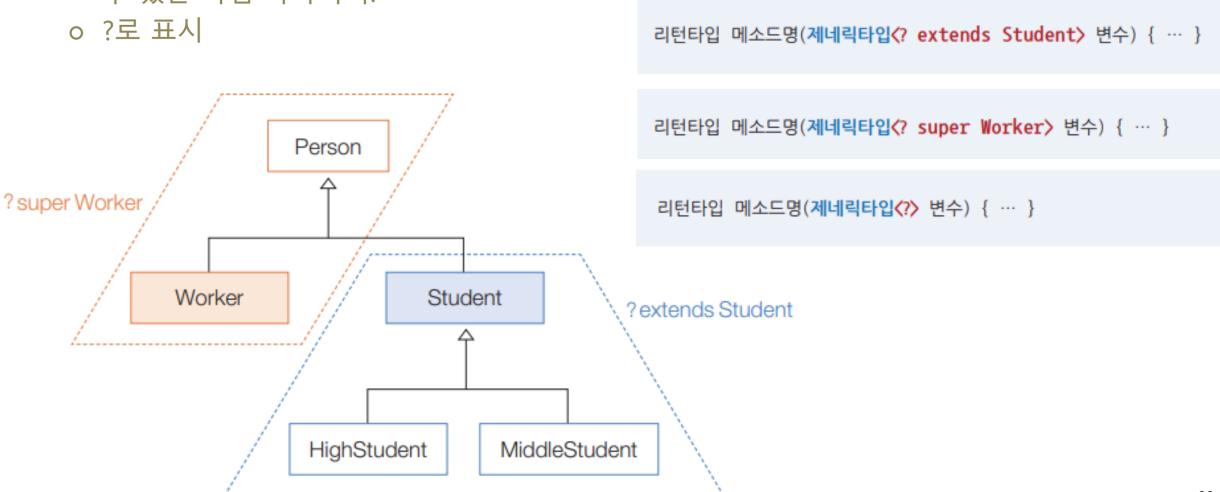
    //제네릭 메소드 호출
    boolean result2 = compare(4.5, 4.5);
    System.out.println(result2);
}
```

```
compare(Integer, Integer)
false
compare(Double, Double)
true
```

😕 와일드카드 타입 파라미터

ㅇ 제네릭 타입을 매개값이나 리턴 타입으로 사용할 때 범위에 있는 모든 타입으로 대체할

수 있는 타입 파라미터.



와일드카드 타입 파라미터

Person.java

```
package ch13.sec05;
public class Person {
class Worker extends Person {
class Student extends Person {
class HighStudent extends Student {
class MiddleStudent extends Student{
```

5 와일드카드 타입 파라미터

Application.java

```
package ch13.sec05;
public class Applicant<T> {
 public T kind;
 public Applicant(T kind) {
   this.kind = kind;
```

Course.java

```
package ch13.sec05;
public class Course {
 //모든 사람이면 등록 가능
 public static void registerCourse1(Applicant<?> applicant) {
   System.out.println(applicant.kind.getClass().getSimpleName() +
      "이(가) Course1을 등록함");
 //학생만 등록 가능
 public static void registerCourse2(Applicant<? extends Student> applicant) {
   System.out.println(applicant.kind.getClass().getSimpleName() +
      "이(가) Course2를 등록함");
 //직장인 및 일반인만 등록 가능
 public static void registerCourse3(Applicant<? super Worker> applicant) {
   System.out.println(applicant.kind.getClass().getSimpleName() +
      "이(가) Course3을 등록함");
```

Course.java

```
package ch13.sec05;
public class GenericExample {
 public static void main(String[] args) {
   //모든 사람이 신청 가능
   Course.registerCourse1(new Applicant<Person>(new Person()));
   Course.registerCourse1(new Applicant<Worker>(new Worker()));
   Course.registerCourse1(new Applicant<Student>(new Student()));
   Course.registerCourse1(new Applicant<HighStudent>(new HighStudent()));
   Course.registerCourse1(new Applicant<MiddleStudent>(new MiddleStudent()));
   System.out.println();
   //학생만 신청 가능
   //Course.registerCourse2(new Applicant<Person>(new Person())); (x)
   //Course.registerCourse2(new Applicant<Worker>(new Worker())); (x)
   Course.registerCourse2(new Applicant<Student>(new Student()));
   Course.registerCourse2(new Applicant<HighStudent>(new HighStudent()));
   Course.registerCourse2(new Applicant<MiddleStudent>(new MiddleStudent()));
   System.out.println();
```

와일드카드 타입 파라미터

Course.java

```
//직장인 및 일반인만 신청 가능
Course.registerCourse3(new Applicant<Person>(new Person()));
Course.registerCourse3(new Applicant<Worker>(new Worker()));
//Course.registerCourse3(new Applicant<Student>(new Student())); (x)
//Course.registerCourse3(new Applicant<HighStudent>(new HighStudent())); (x)
//Course.registerCourse3(new Applicant<MiddleStudent>(new MiddleStudent())); (x)
}
```

```
Person이(가) Course1을 등록함
Worker이(가) Course1을 등록함
Student이(가) Course1을 등록함
HighStudent이(가) Course1을 등록함
MiddleStudent이(가) Course1을 등록함
HighStudent이(가) Course2를 등록함
HighStudent이(가) Course2를 등록함
MiddleStudent이(가) Course2를 등록함
Worker이(가) Course3을 등록함
Worker이(가) Course3을 등록함
```