LAPORAN PRAKTIKUM PBO

Disusun Oleh:
Muhamad Haikal Hariyanto (231511081)
Jurusan Teknik Komputer dan Informatika

Program Studi D-3 Teknik Informatika
Politeknik Negeri Bandung

10 November 2024

Judul : Pemrograman Berorientasi Object

Hari : Minggu,10 November 2024

Program:

GenericsTypeOld.java

```java
public class GenericsTypeOld {
    private Object t;

    public Object get() {
        return t;
    }

    public void set(Object t) {
        this.t = t;
    }

    Run | Debug
    public static void main(String args[]) {
        GenericsTypeOld type = new GenericsTypeOld();
        type.set(t:"Java");
        String str = (String) type.get();
        System.out.println(str);
        // type casting, error prone and can cause ClassCastException
    }
}
```

Output:

```
PS C:\Users\Asus\OneDrive - Politeknik Negeri Bandung\semester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Pertemuan11\Pratikum11> cd "c:\Users\Asus\OneDrive -
er 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Pertemuan11\Pratikum11\src\" ; if ($?) { javac GenericsTypeOld.java } ; if ($?) { java GenericsTypeOld }
Java
PS C:\Users\Asus\OneDrive - Politeknik Negeri Bandung\semester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Pertemuan11\Pratikum11\src>
```

Penjelasan:

Kelas GenericsTypeOld memiliki variabel t dengan tipe Object, yang dapat menyimpan data dari tipe apapun. Metode set menginisialisasi variabel t dengan nilai yang diberikan, sementara metode get mengembalikan nilai t. Karena tidak ada generics, tipe data yang disimpan tidak diketahui secara pasti pada saat kompilasi, sehingga untuk mengambil nilai yang benar, harus melakukan casting. Ini menyebabkan program rentan terhadap kesalahan runtime seperti ClassCastException jika casting dilakukan ke tipe yang salah. Selain itu, pendekatan ini tidak type-safe, yang berarti pengecekan tipe dilakukan saat runtime, bukan saat kompilasi. Pada akhirnya, program mencetak "Value stored in type: Java".

Program:

GenericsType.java

```java
public class GenericsType<T> {
    private T t;

    public T get() {
        return this.t;
    }

    public void set(T t1) {
        this.t = t1;
    }

    Run | Debug
    public static void main(String args[]) {
        GenericsType<String> type = new GenericsType<>();
        type.set(t1:"Java"); // valid
        System.out.println("Value stored in type: " + type.get());
        GenericsType type1 = new GenericsType(); // raw type
        type1.set(t1:"Java"); // valid
        System.out.println("Value stored in type1: " + type1.get());
        type1.set(t1:10); // valid and autoboxing support



        System.out.println("Value stored in type1: " + type1.get());
    }
}
```

Output:

```
mester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Pertemuan11\Pratikum11\src\" ; if ($?) { javac GenericsType.java } ; if ($?) { java GenericsType }
Note: GenericsType.java uses unchecked or unsafe operations.
Note: Recompile with -Xlint:unchecked for details.
Value stored in type: Java
Value stored in type1: Java
Value stored in type1: 10
PS C:\Users\Asus\OneDrive - Politeknik Negeri Bandung\semester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Pertemuan11\Pratikum11\src>
```

Penjelasan

kelas GenericsType<T> menggunakan parameter tipe T untuk membuat kelas lebih fleksibel dan type-safe. Variabel t sekarang memiliki tipe T, yang ditentukan saat instansiasi kelas. Sebagai contoh, GenericsType<String> menetapkan bahwa tipe T adalah String, yang memastikan hanya String yang bisa disimpan dan diambil dari objek ini. Ini menghindari kebutuhan casting eksplisit dan memungkinkan pengecekan tipe pada saat kompilasi, yang mengurangi kemungkinan kesalahan runtime. Di dalam main, program menunjukkan dua cara penggunaan: dengan menentukan tipe (contoh GenericsType<String>) dan tanpa menentukan tipe (contoh GenericsType type1 atau "raw type"). Penggunaan raw type tidak dianjurkan karena menghilangkan keunggulan type-safe dari generics. Program ini menghasilkan output berupa "Value stored in type: Java" dan "Value stored in type1: 10", yang menunjukkan bahwa type1 dapat menyimpan tipe data apapun.

Program:

Main.java

```java
interface MinMax<T extends Comparable<T>> {
    T max(); /* w w w .java2 s . co m */
}

class MyClass<T extends Comparable<T>> implements MinMax<T> {
    T[] vals;

    MyClass(T[] o) {
        vals = o;
    }

    public T max() {
        T v = vals[0];
        for (int i = 1; i < vals.length; i++) {
            if (vals[i].compareTo(v) > 0) {
                v = vals[i];
            }
        }
        return v;
    }
}

public class Main {
    Run | Debug
    public static void main(String args[]) {
        Integer inums[] = { 3, 6, 2, 8, 6 };
        Character chs[] = { 'b', 'r', 'p', 'w' };
        MyClass<Integer> a = new MyClass<Integer>(inums);
        MyClass<Character> b = new MyClass<Character>(chs);
        System.out.println(a.max());
        System.out.println(b.max());
    }
}
```

Output:

```
PS C:\Users\Asus\OneDrive - Politeknik Negeri Bandung\semester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Pertemuan11\Pratikum11\src> cd
mester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Pertemuan11\Pratikum11\src\" ; if ($?) { javac Main.java } ; if ($?) { java Main }
8
w
PS C:\Users\Asus\OneDrive - Politeknik Negeri Bandung\semester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Pertemuan11\Pratikum11\src>
```

Penjelasan

Program ini menunjukkan penggunaan interface generic dengan parameter tipe yang dibatasi (bounded type parameter). Interface MinMax<T> mendeklarasikan metode max() untuk mencari nilai maksimum, dan kelas MyClass<T> mengimplementasikannya. Parameter tipe T dibatasi untuk tipe yang mengimplementasikan Comparable, sehingga memastikan bahwa tipe T mendukung operasi perbandingan melalui metode compareTo(). Dengan demikian, metode max() dalam MyClass dapat mencari nilai tertinggi dalam array vals dengan tipe T. Di dalam main, dua instance MyClass dibuat, satu untuk array Integer dan satu untuk Character. Program ini menghasilkan output "Maximum integer value: 8" dan "Maximum character value: w", menunjukkan nilai maksimum dalam masing-masing array. Bounded generic di sini memberikan fleksibilitas tipe sambil memastikan tipe-tipe tersebut kompatibel dengan Comparable.

Program:

GenericsMethods.java

```java
public class GenericsMethods {
    // Java Generic Method
    public static <T> boolean isEqual(GenericsType<T> g1, GenericsType<T> g2) {
        return g1.get().equals(g2.get());
    }

    Run | Debug
    public static void main(String args[]) {
        GenericsType<String> g1 = new GenericsType<>();
        g1.set(t1:"Java");
        GenericsType<String> g2 = new GenericsType<>();
        g2.set(t1:"Java");
        boolean isEqual = GenericsMethods.<String>isEqual(g1, g2);
        // above statement can be written simply as
        isEqual = GenericsMethods.isEqual(g1, g2);
        /*
         * This feature, known as type inference, allows you to invoke
         * a generic method as an ordinary method, without specifying a type
         * between angle brackets
         */
        // Compiler will infer the type that is needed
        System.out.println("Are the values equal? " + isEqual);
    }
}
```

Output:

```
PS C:\Users\Asus\OneDrive - Politeknik Negeri Bandung\semester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Perte
mester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Pertemuan11\Pratikum11\src\" ; if ($?) { javac GenericsMetho
Are the values equal? true
PS C:\Users\Asus\OneDrive - Politeknik Negeri Bandung\semester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto\Perte
```

Penjelasan

Program ini memperkenalkan metode generic melalui metode isEqual(), yang menerima dua objek GenericsType<T> dan membandingkan nilai mereka menggunakan metode equals(). Parameter tipe <T> pada metode ini memungkinkan metode untuk bekerja dengan tipe data apapun tanpa mengikat tipe spesifik pada kelasnya. Metode ini memastikan keamanan tipe (type-safe) pada level metode dan meminimalkan kemungkinan kesalahan runtime karena casting. Di dalam main, dua objek GenericsType<String> dibuat, masing-masing berisi nilai

"Java". Metode isEqual() kemudian digunakan untuk membandingkan kedua objek dan mengembalikan true jika nilainya sama. Program ini menghasilkan output "Are the values equal? true" yang menunjukkan bahwa kedua objek memiliki nilai yang sama.

Program:

Bounded.class

```java
class Bound<T extends A> {
    private T objRef;

    public Bound(T obj) {
        this.objRef = obj;
    }

    public void doRunTest() {
        this.objRef.displayClass();
    }
}

class A {
    public void displayClass() {
        System.out.println(x:"Inside super class A");
    }
}

class B extends A {
    public void displayClass() {
        System.out.println(x:"Inside sub class B");
    }
}

class C extends A {
    public void displayClass() {
        System.out.println(x:"Inside sub class C");
    }
}

public class BoundedClass {
    Run | Debug
    public static void main(String a[]) {

        // Creating object of sub class C and
        // passing it to Bound as a type parameter.
        Bound<C> bec = new Bound<C>(new C());
        bec.doRunTest();
        // Creating object of sub class B and
        // passing it to Bound as a type parameter.
        Bound<B> beb = new Bound<B>(new B());
        beb.doRunTest();
        // similarly passing super class A
        Bound<A> bea = new Bound<A>(new A());
        bea.doRunTest();
```

Output:

```
mester 3\PBO\PBO-M.Haikal_Hariyanto'
Inside sub class C
Inside sub class B
Inside super class A
PS C:\Users\Asus\OneDrive - Politekn
```

Penjelasan

Program ini menunjukkan bounded type parameters dengan kelas Bound<T extends A>, yang memaksa parameter T untuk menjadi subclass dari kelas A. Di dalam kelas Bound, variabel objRef bertipe T menyimpan referensi objek, dan metode doRunTest() memanggil metode displayClass() dari objRef. Kelas A memiliki metode displayClass(), yang diturunkan ke subclass B dan C. Di dalam main, tiga instance Bound dibuat dengan tipe C, B, dan A, yang masing-masing memanggil metode displayClass() sesuai dengan kelas mereka. Output menunjukkan bahwa kelas Bound fleksibel untuk digunakan dengan A dan turunannya, menghasilkan output "Inside sub class C", "Inside sub class B", dan "Inside super class A". Program ini membatasi tipe T untuk tipe yang mewarisi A, menjaga keamanan tipe dan mencegah penggunaan tipe yang tidak sesuai.

Program:

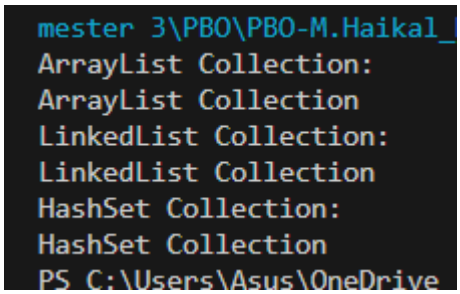
WildCardSimpleExample.java

```java
WildCardSimpleExample.java > ...
import java.util.ArrayList;
import java.util.Collection;
import java.util.HashSet;
import java.util.LinkedList;

/**
 * Wildcard Arguments With An Unknown Type
 *
 * @author javaguides.net
 *
 */
public class WildCardSimpleExample {
    public static void printCollection(Collection<?> c) {
        for (Object e : c) {
            System.out.println(e);
        }
    }

    Run | Debug
    public static void main(String[] args) {
        Collection<String> collection = new ArrayList<>();
        collection.add(e:"ArrayList Collection");
        System.out.println(x:"ArrayList Collection:");
        printCollection(collection);
        Collection<String> collection2 = new LinkedList<>();
        collection2.add(e:"LinkedList Collection");
        System.out.println(x:"LinkedList Collection:");
        printCollection(collection2);
        Collection<String> collection3 = new HashSet<>();
        collection3.add(e:"HashSet Collection");
        System.out.println(x:"HashSet Collection:");
        printCollection(collection3);
    }
}
```

Output:



Penjelasan

Program ini menggunakan wildcard generic <?> dalam metode printCollection(Collection<?>), yang memungkinkan metode tersebut untuk menerima koleksi dengan tipe data apapun. Dengan menggunakan wildcard <?>, metode ini fleksibel untuk menangani koleksi berbagai tipe (seperti ArrayList, LinkedList, dan HashSet) tanpa memerlukan tipe tertentu. Di dalam main, beberapa koleksi dibuat dengan berbagai jenis seperti ArrayList<String>, LinkedList<String>, dan HashSet<String>, dan masing-masing ditambahkan dengan elemen string. Setiap koleksi kemudian dicetak menggunakan metode printCollection, yang menghasilkan output seperti "ArrayList Collection: ArrayList Collection", "LinkedList Collection: LinkedList Collection", dan "HashSet Collection: HashSet Collection". Wildcard generic memberikan fleksibilitas ekstra untuk menerima berbagai jenis koleksi tanpa menetapkan tipe yang ketat, yang sangat bermanfaat dalam situasi di mana tipe spesifik tidak diperlukan atau diinginkan.

Link github:

https://github.com/Haikaluhuy/PBO-M.Haikal_Hariyanto/tree/main/Pertemuan11/Pratikum11