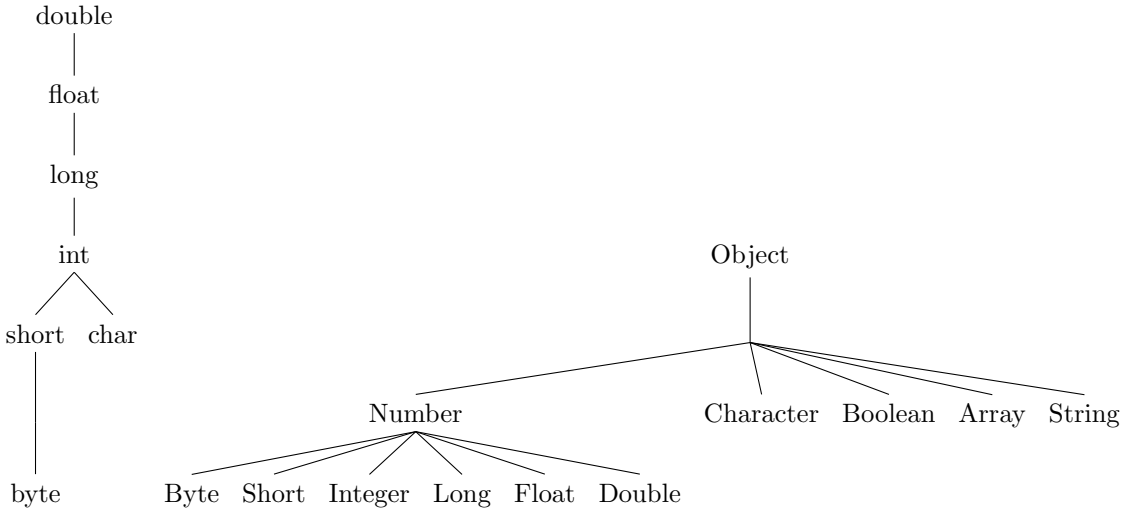
Java



1 Regole

T_1 e T_2 sono due tipi:

- $T_1 \leq T_2 \Rightarrow T_1[] \leq T_2[] \leq Object$
- T primitivo: $T[] \leq Object$ e l'unico array compatibile con $T[]$ è sè stesso

Esempi:

- `String[]` $\leq$ `Object[]` $\leq$ `Object`
- `Integer[]` $\leq$ `Number[]` $\leq$ `Object`
- `Integer[]` $\not\leq$ `Long[]`
- `int[]` $\leq$ `Object`
- `int[]` $\not\leq$ `Integer[]`
- `int[]` $\not\leq$ `Object[]`
- `int[]` $\not\leq$ `long[]`

2 Definizioni

- **Boxing**: è il processo di conversione di un tipo primitivo nella classe oggetto wrapper corrispondente (es. `int` in `Integer`)
- **Unboxing**: è il processo contrario del boxing, ovvero la conversione di un oggetto wrapper in un tipo primitivo (es. `Integer` in `int`)

3 Esercizio dei Tipi (tips)

- Se la richiesta ha tipo dinamico (`P p2 = h`) allora guardiamo le funzioni della classe 'statica' (P) e le funzioni che ha in comune con la classe dinamica (H) verranno sovrascritte dalla classe dinamica.
- Ci potrebbero essere 2 tentativi a runtime quando gli passiamo un oggetto, il primo tentativo è quello che cerca la funzione con firma che possa contenere l'oggetto o dell'oggetto stesso, il secondo tentativo è quello che fa con l'unboxing.
- Se la richiesta ha tipo H che estende P allora guardiamo le funzioni di H e quelle di P dove quelle di H fanno override di quelle di P.

4 Tips

```
public Costruttore(Tipo... arg) {
    // Codice
}
```

Quando ci sono i puntini, possiamo passare un numero variabile di argomenti. `arg` è considerato come array.

5 Esercizi di Visitatori Liste

5.0.1 VisitorTest.java

```
package exam2024_01_23.visitor;
public class VisitorTest {
  public static void main(String[] args) {
    var l1 = new EmptyList(); // la lista []
    var l2 = new ListCons(l1, l1); // la lista [[]]
    var l3 = new ListCons(l1, l2); // la lista [[];[]]
    Length length = new Length();
    assert l1.accept(length) == 0;
    assert l2.accept(length) == 1;
    assert l3.accept(length) == 2;
  }
}
```

5.0.2 ListCons.java

```
package exam2024_01_23.visitor;
import static java.util.Objects.requireNonNull;
public class ListCons implements ListExp {
  private final Exp head; // invariant head != null
  private final ListExp tail; // invariant tail != null
  public ListCons(Exp head, ListExp tail) {
    this.head = requireNonNull(head);
    this.tail = requireNonNull(tail);
  }
  @Override
  public <T> T accept(Visitor<T> v) {
    return v.visitListCons(head, tail);
  }
}
```

5.0.3 EmptyList.java

```
package exam2024_01_23.visitor;
public class EmptyList implements ListExp {
  @Override
  public <T> T accept(Visitor<T> v) {
    return v.visitEmptyList();
  }
}
```

5.0.4 Length.java

```java
package exam2024_01_23.visitor;
public class Length implements Visitor<Integer> {
  @Override
  public Integer visitListCons(Exp head, ListExp tail) {
    return 1 + tail.accept(this);
  }
  @Override
  public Integer visitEmptyList() {
    return 0;
  }
}
```

6 Esercizi di Visitatori Classi

6.0.1 VisitorTest.java

```java
package exam2023_09_20.visitor;

public class VisitorTest {
  public static void main(String[] args) {
    var instance1 = new InstanceEntity();
    var instance2 = new InstanceEntity();
    var class1 = new ClassEntity("C1", instance1);
    var class2 = new ClassEntity("C2", instance2);
    var class3 = new ClassEntity("C3", class1, class2);
    assert class3.accept(new SuperClassOf(class3));
    assert class3.accept(new SuperClassOf(class1));
    assert class3.accept(new SuperClassOf(class2));
    assert !class1.accept(new SuperClassOf(class3));
    assert !class1.accept(new SuperClassOf(class2));
    assert !instance1.accept(new SuperClassOf(class3));
  }
}
```

6.0.2 ClassEntity.java

```java
package exam2023_09_20.visitor;
import static java.util.Objects.requireNonNull;
public class ClassEntity implements JavaEntity {
  private final String name;
  private final JavaEntity[] entities; // instances or subclasses
  public ClassEntity(String name, JavaEntity... entities) { // shallow copy
    this.name = requireNonNull(name);
    this.entities = requireNonNull(entities);
  }
  @Override
  public <T> T accept(Visitor<T> v) {
    return v.visitClassEntity(name, entities);
  }
  public String getName() {
    return name;
  }
}
```

6.0.3 InstanceEntity.java

```java
package exam2023_09_20.visitor;
public class InstanceEntity implements JavaEntity {
  @Override
  public <T> T accept(Visitor<T> v) {
    return v.visitInstanceEntity();
  }
}
```

6.0.4 SuperClassOf.java

```java
package exam2023_09_20.visitor;
import static java.util.Objects.requireNonNull;
public class SuperClassOf implements Visitor<Boolean> {
  private final ClassEntity classEntity;
```

```
  public SuperClassOf(ClassEntity classEntity) {
    this.classEntity = requireNonNull(classEntity);
  }
  @Override
  public Boolean visitClassEntity(String name, JavaEntity... entities) {
    if (name.equals(classEntity.getName()))
      return true;
    for (var e : entities) {
      if (e.accept(this))
        return true;
    }
    return false;
  }
  @Override
  public Boolean visitInstanceEntity() {
    return false;
  }
}
```

7 Esercizi di Iteratori

7.1 Liste

7.1.1 Test.java

```
package exam2022_06_20.iterators;

public class Test {

  public static void main(String[] args) {
    var it = new PowIterator(2, 3);
    while (it.hasNext())
      System.out.println(it.next());
    it.reset(-1, 4);
    while (it.hasNext())
      System.out.println(it.next());
  }
}
```

7.1.2 PowIterator.java

```
package exam2022_06_20.iterators;

import java.util.Iterator;
import java.util.NoSuchElementException;

public class PowIterator implements Iterator<Integer> {

  private int base; // invariant: base != 0
  private int next = 1; // prossimo elemento da restituire
  private int size; // numero elementi da restituire, nessun elemento se size<=0

  protected static int checkBase(int base) {
    if (base == 0)
      throw new IllegalArgumentException("Base cannot be zero");
    return base;
  }

  public PowIterator(int base, int size) {
    this.base = checkBase(base);
    this.size = size;
  }

  @Override
  public boolean hasNext() {
    return size > 0;
  }

  @Override
  public Integer next() {
```

```
    if (!hasNext())
      throw new NoSuchElementException();
    var res = next;
    next *= base;
    size--;
    return res;
  }

  public void reset(int base, int size) {
    this.base = checkBase(base);
    this.next = 1;
    this.size = size;
  }

}
```

7.2 Classi

7.2.1 IteratorTest.java

```
package exam2023_07_10.iterator;

public class IteratorTest {
  public static void main(String[] args) {
    var it = new StringArrayRevIterator(new String[] { "a", "b", "c" });
    while (it.hasNext())
      System.out.println(it.next()); // stampa le tre linee c b a
    it = new StringArrayRevIterator("one", "two", "three");
    while (it.hasNext())
      System.out.println(it.next()); // stampa le tre linee three two one
    it = new StringArrayRevIterator(new String[0]);
    while (it.hasNext())
      System.out.println(it.next()); // non stampa nulla
  }
}
```

7.2.2 StringArrayRevIterator.java

```
package exam2023_07_10.iterator;

import java.util.Iterator;
import java.util.NoSuchElementException;

import static java.util.Objects.requireNonNull;

public class StringArrayRevIterator implements Iterator<String> {

  private int index;
  private final String[] arr;

  public StringArrayRevIterator(String... arr) {
    this.arr = requireNonNull(arr);
    index = arr.length - 1;
  }

  @Override
  public boolean hasNext() {
    return index >= 0;
  }

  @Override
  public String next() {
    if (!hasNext())
      throw new NoSuchElementException();
    return arr[index--];
  }

}
```