Programmazione II – Java

Ogni file contiene una classe → nome classe = nome file

Definire una classe → campi (proprietà), costruttore (non obbligatorio) e metodi

Variabili

- tipi primitivi (iniziale minuscola) → *contengono il valore:*
  `boolean`, `char`, `byte`, `short`, `int`, `long`, `float`, `double`
  variabili (C) → proprietà di una classe (Java)
- oggetti → *contengono il puntatore:*
  `String`, ..., o altri oggetti creati da altre classi tramite il costruttore della classe,
  comprende il costruttore e i relativi metodi di quell'oggetto,
  se un metodo è `static` si chiama tramite il nome della classe (*nome_classe.nome_metodo_static*)

Una variabile di tipo non primitivo contiene il puntatore all'oggetto.

I metodi che lavorano con oggetti ritornano il puntatore, quindi fanno l'operazione richiesta passando per il puntatore, quindi se si hanno più Collection con gli stessi elementi, possono ritrovarsi modificati in tutte le loro occorrenze.

`final` (costante) → quando viene assegnato un valore a una proprietà, questo non cambia più,
se il metodo è final, nelle classi ereditate non si può sovrascrivere.

`static` (unico) → alla compilazione del codice viene istanziato una sola volta
Se si creano più oggetti a partire dallo stesso "stampino" (classe), se un metodo (o una proprietà) è static, viene creato una vota sola, e se si modifica, si modifica per tutti gli oggetti che lo comprendono.
Può essere chiamato solo dalla classe o da un altro metodo static presente nella classe.

Visibilità

`public` → visibile ovunque

`private` → visibile solo all'interno della classe, (incapsulamento)
classi esterne non possono modificare direttamente il valore, si passa attraverso metodi pubblici, quindi anche attraverso controlli all'interno della classe:
getter → per vederlo all'esterno della classe
setter → per modificarlo

`protected` → visibile solo all'interno della cartella stessa (neanche in sottocartelle)

`package` → percorso di dove si trova il file della classe rispetto a `src` (cartella source che contiene il codice)

`this.` → sostituto dell'oggetto dentro sé stesso (segnaposto dell'oggetto stesso)

Stampa su terminale

`System.out.println("Hello world");` il println chiama già il *.toString()* dell'oggetto "più vicino"

```
import java.lang.System;
```
java.lang già importata di default

`err` → costante della classe che fa riferimento allo standard error
`in` → costante della classe che fa riferimento allo standard input
`out` → costante della classe che fa riferimento allo standard output
`static long currentTimeMillis()` → ritorna il numero di millisecondi passati dalla mezzanotte dell'1 gennaio 1970 UTC

```
System.out.println(card2);
```

```
System.out.println("ciao");
```

```
System.out.println(new Formation433(players).isValid());
System.out.println(new Formation433(players));
```

```
catch (IllegalArgumentException e) {
    System.out.println(e);
}
```

```
System.out.println(Arrays.toString(array));
```

Lettura dell'input da tastiera

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

`Scanner(source)` → costruttore, che crea uno Scanner legato alla sorgente indicata
`void close()` → chiude lo Scanner: dopo non può più essere usato
`double nextDouble()`
`float nextFloat()`
`int nextInt()`
`String nextLine()`
`long nextLong()`

```
Scanner scanner = new Scanner(System.in);
int numero = scanner.nextInt();
```
Scanner(source)

caso particolare delle stringhe

Creare nuova stringa inizializzata:
`String string = new String("ciao");` → `String string = "ciao";`
Creare nuova stringa vuota:
`String string = new String();` → `String string = "";`

Identità delle stringhe (`==`) → puntano allo stesso oggetto
Uguaglianza delle stringhe (`equals()`) → controlla se un oggetto è uguale a un altro

Concatenazione fra stringhe → `+` (uso implicito dei metodi concat() e valueOf() di java.lang.String)

`import java.lang.String;` java.lang già importata di default
classe immutabile → i suoi oggetti non possono più essere modificati dopo la creazione

`String(String other)` → costruttore di copia: crea un clone
`char charAt(int index)` → ritorna il char all'indice passatogli
`int compareTo(String other)` → ritorna 1 (this > other), 0 (this = other), -1 (this < other) per ordinare
`int compareToIgnoreCase(String other)` → ritorna negativo, zero, oppure positivo
ignora maiuscole/minuscole
`String concat(String other)` → implicitamente usato per la concatenazione con +
`boolean endsWith(String end)`
`boolean equals(Object other)` → controlla se 2 oggetti stringa sono uguali
(non se puntano allo stesso spazio in memoria → == con gli oggetti)
`boolean equalsIgnoreCase(String other)`
`static String format(String format, Object... args)`
`int indexOf(int character)` → posizione della prima cella che contiene il carattere passato (?)
`int indexOf(String what)` → posizione della cella dove inizia la sottostringa (?)
`boolean isEmpty()` → stringa vuota
`int length()` → lunghezza stringa (dimensione vera, non da 0)
`boolean startsWith(String what)`
`String substring(int start)` → da start incluso, estrae una stringa
`String substring(int start, int end)` → da start incluso ad end escluso
`String toLowerCase()` → rende la stringa tutta minuscola
`String toUpperCase()` → rende la stringa tutta maiuscola
`String trim()` → rimuove caratteri vuoti da inizio e fine stringa (`"\n","\t",' '`, ...)
`static String valueOf(int i)` → esegue una conversione esplicita di tipo;
esiste per tutti i tipi primitivi, non solo per int;
implicitamente usato per la concatenazione con +
toString() (?)

Mettere esempi

numeri Random

```
import java.util.Random;
```

```
boolean nextBoolean()
double nextDouble()
float nextFloat()
int nextInt()
int nextInt(int bound) → restituisce un numero casuale tra 0 e bound escluso
long nextLong()
```

Mettere esempi

Operazioni aritmetiche

- Per operazioni tra i tipi primitivi → `+`, `-`, `*`, `/`, `==`, `!=` ...
- Per operazioni che comprendono oggetti → si passa per un metodo (es. `this.value.equals(other.value)`)
  `equals()` → controlla se un oggetto (`this`) è uguale a un altro oggetto (`other`)
  `==` → controlla se 2 oggetti puntano alla stessa cella di memoria

La libreria Math non ha costruttore, per chiamare un metodo che esegue un'operazione → `Math.`*nome_metodo*

```
import java.lang.Math;
```

```
static double E → costante e
static double PI → costante π
static int abs(int i) → modulo, esiste anche per altri tipi numerici
static double cos(double d) → coseno
static double log(double d) → logaritmo in base e
static double log10(double d) → logaritmo in base 10
static int max(int a, int b) → esiste anche per altri tipi numerici
static int min(int a, int b) → esiste anche per altri tipi numerici
static double sin(double d) → seno
static double sqrt(double d) → radice quadrata
static double tan(double d) → tangente
static double toDegrees(double radiants)
static double toRadiants(double degrees)
```

Istruzioni if, while, do, for e switch

Quasi identiche a quelle del linguaggio C.

for each

Mettere esempi

- Dichiarazione array
  - Inizializzato
  - Dimensione inizializzata
  - Fuori dal metodo
  - Static
  - new
- Utilizzo
  - Length
  - For each
  - Inizializzazione for normale
  - Altro
  - L'esempio della matrice, array di array (SoccerPlayer)

Ritorna puntatore

```
import java.util.Arrays;
```

`static int binarySearch(int[] arr, int key)` → ritorna la posizione di key dentro arr, oppure un numero negativo se arr non contiene key.
Assume che l'array arr sia ordinato.
Questo metodo esiste anche per gli altri tipi primitivi numerici e per i tipi riferimento, nel qual caso chiama compareTo() per decidere l'ordine.

`static boolean equals(int[] arr1, int[] arr2)` → controlla che arr1 e arr2 abbiano stessa lunghezza e contengano gli stessi elementi nello stesso ordine.
Questo metodo esiste anche per gli altri tipi primitivi nonché per array di tipi riferimento, nel qual caso chiama *equals()* fra tutte le coppie di oggetti da confrontare.

`static void fill(int[] arr, int val)` → assegna val a tutti gli elementi di arr.
Questo metodo esiste anche per tutti gli altri tipi primitivi e per array di tipi riferimento.

`static void sort(int[] arr)` → ordina arr in senso crescente, in tempo O(n log n).
Questo metodo esiste anche per tutti gli altri tipi primitivi numerici e per i tipi riferimento, nel qual caso chiama compareTo() per decidere l'ordine.

`static String toString(int[] arr)` → ritorna una stringa che riporta gli elementi di arr, nel loro ordine.
Questo metodo esiste anche per gli altri tipi primitivi e per array di tipi riferimento, nel qual caso chiama *toString()* sugli elementi dell'array e concatena il risultato.

Mettere esempi classe Arrays

Costruttore

Mettere esempi

- Costruttore
- Costruttore vuoto
- Più costruttori con stesso nome

- Utilizzo

Enumerazione

Classe di costanti

Mettere esempi

- Classe enum

- Utilizzo
  - Come chiamare classe
  - Alti esempi, tipo ordinal()

Metodi di uso frequente delle classi E definite tramite enum

nome_classe_enumerazione.

static E[] values() → ritorna l'array di tutti gli elementi dell'enumerazione

static E valueOf(String name) → ritorna l'elemento dell'enumerazione che ha il nome indicato

int compareTo(E other) → determina chi viene prima nell'enumerazione

int ordinal() → ritorna il numero d'ordine di un elemento dell'enumerazione

Ereditarietà

- Extends
- Superclasse - sottoclasse
- Super
  - Costruttori non si ereditano
  - super()
  - super.
- @Override
  Sovrascrive il metodo della superclasse con la stessa firma
  (tipo di ritorno – nome metodo – lista di input (quantità, tipo e ordine)),

quando il metodo viene chiamato, viene chiamato il metodo della classe più vicina

sottoclasse può implementare suoi metodi

se non si fa l'@Override, la classe eredita i metodi public (o protected se nella stessa cartella),
i metodi private ci sono ma non si vedono

java può estendere una sola classe ma implementare più interfacce

riceve in input l'interfaccia o la superclasse, gli viene passata la sottoclasse che può usare solo metodi definiti della superclasse, perché di tipo della superclasse, ma usa l'implementazione della sottoclasse (classe più vicina). Per ovviare si usa il casting dopo aver controllato (instanceof)

private non può essere usato al di fuori del file in cui si trova

interfaccia → implements

classi → extends

toString()

equals() e @Override equals()

java.lang.Object

equals() e compareTo() implements Comparable<T>

Interfacce

Vengono specificati i metodi da implementare nella sua sottoclasse

La visibilità delle interfacce e dei loro metodi è implicitamente public.

Classi abstract

Ibrido tra classe concreta e interfaccia, contiene sia metodi già implementati,
sia metodi da implementare, contrassegnati con abstract

parametri Varargs

Passati in come ultimo input un numero variabile di parametri, poi trasformati in array

Vincoli sulle variabili di tipo ???

```
import java.lang.Comparable<T>;
```

int compareTo(T other) → ritorna un numero negativo se viene prima this, un numero positivo se viene prima other e 0 se this e other sono equivalenti.

Classi wrapper della libreria standard

Integer

Character

...

Boxing e unboxing automatico da tipi primitivi a classi wrapper e viceversa tramite assegnamento (?)

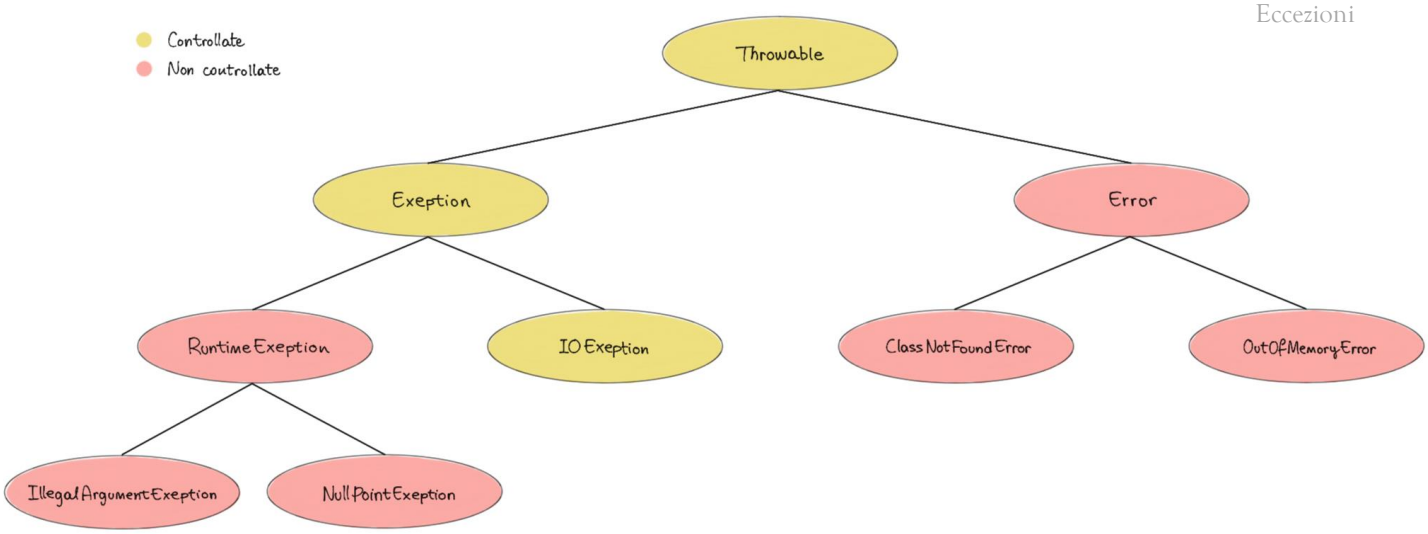
```
import java.lang.Integer;
```

`static int MAX_VALUE` → costante max int
`static int MIN_VALUE` → costante min int
`Integer(int value)` → deprecato!
`Integer(String value) throws java.lang.NumberFormatException`
`int intValue()` → restituisce il valore int corrispondente *(per convertire a tipo primitivo int)*
`int compareTo(Integer other)` → Integer implementa Comparable<Integer>
`static int parseInt(String s) throws java.lang.NumberFormatException` → da String a int
`static String toBinaryString(int i)` → ritorna la rappresentazione binaria di i
`static String toHexString(int i)` → ritorna la rappresentazione esadecimale di i
`static Integer valueOf(int i)` → ritorna new Integer(i) ma usa una cache per chiamate ripetute *(per convertire a oggetto Integer)*

classi wrapper simili corrispondenti agli altri tipi primitivi:
`java.lang.Short`, `java.lang.Long`, `java.lang.Float`, `java.lang.Double`, `java.lang.Byte` e `java.lang.Boolean`.

```
import java.lang.Character;
```

`static char MAX_VALUE` → costante max char
`static char MIN_VALUE` → costante min char
`Character(char value)` → deprecato!
`char charValue()` → restituisce il valore char corrispondente *(per convertire a tipo primitivo char)*
`int compareTo(Character other)` → infatti Character implementa Comparable<Character>
`static boolean isDigit(char c)`
`static boolean isLetter(char c)`
`static boolean isLetterOrDigit(char c)`
`static boolean isLowerCase(char c)`
`static boolean isUpperCase(char c)`
`static boolean isWhitespace(char c)`
`static char toLowerCase(char c)`
`static char toUpperCase(char c)`
`static Character valueOf(char c)` → ritorna new Character(c) ma usa una cache per chiamate ripetute *(per convertire a oggetto Character)*



schema eccezioni (tablet → gerarchia delle eccezioni)

throw new eccezione()

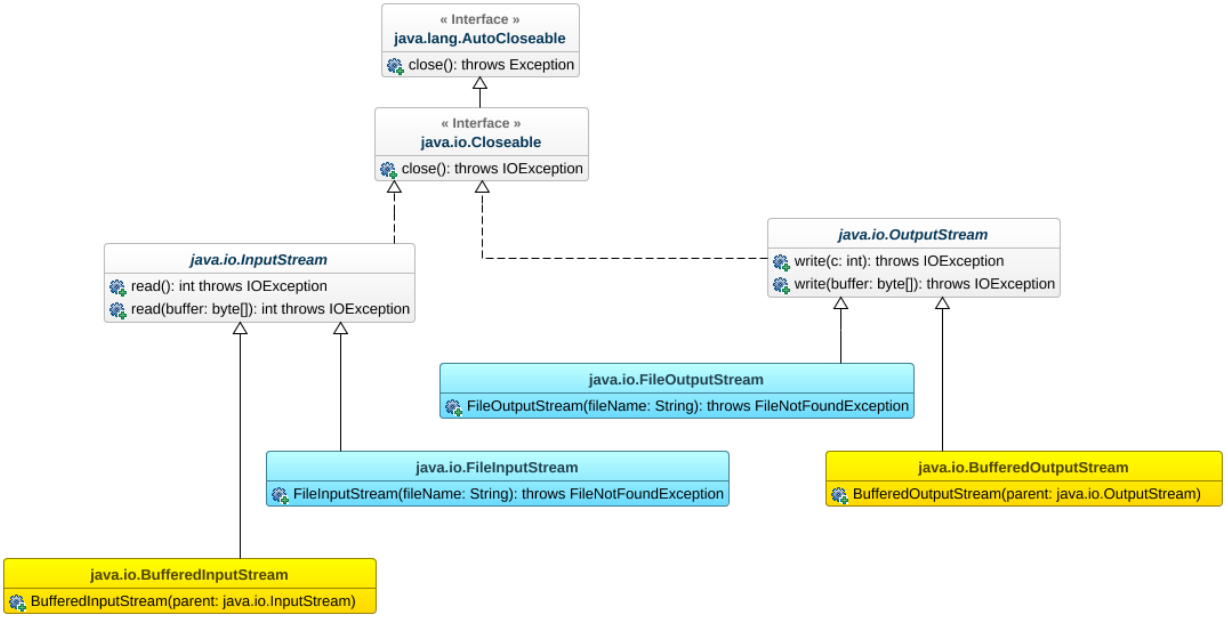
throws per costruttori e metodi

try/catch/finally

definizione di nostre classi di eccezione

costruttore senza input

costruttore con input



Leggere file di caratteri

```
import java.io.Reader;
```
classe astratta

```
int read() throws java.io.IOException
```
→ blocca l'esecuzione finché non c'è un carattere da leggere;
a quel punto ritorna il codice Unicode del prossimo carattere letto;
ritorna -1 se la sorgente di lettura è terminata

```
int read(char[] buffer) throws java.io.IOException
```
→ blocca l'esecuzione finché non arriva qualche carattere da leggere;
a quel punto scrive i caratteri nel buffer e ritorna il numero di caratteri letti;
ritorna -1 se la sorgente di lettura è terminata

```
import java.io.FileReader;
```

- metodi ereditati da `java.io.Reader`
- metodi

```
FileReader(String fileName) throws java.io.FileNotFoundException
```
→ crea un lettore di file che legge i caratteri dal file di testo col nome indicato

```
import java.io.BufferedReader;
```

- metodi ereditati da `java.io.Reader`
- metodi

```
BufferedReader(Reader parent)
```
→ crea una vista bufferizzata di *parent*

Scrivere file di caratteri

```
import java.io.Writer;    classe astratta
```

```
void write(int c) throws java.io.IOException → interpreta i 16 bit meno significativi di c
                                                come codice Unicode di un carattere
                                                e lo scrive nel file
void write(char[] buffer) throws java.io.IOException → scrive nel file i caratteri contenuti
                                                       nell'array buffer
void write(String s) throws java.io.IOException → scrive nel file i caratteri della stringa s
```

```
import java.io.FileWriter;
```

- metodi ereditati da `java.io.Writer`
- metodi

```
FileWriter(String fileName) throws java.io.IOException → crea uno scrittore di file
                                                         che scrive i caratteri nel file di testo
                                                         col nome indicato
```

```
import java.io.BufferedWriter;
```

- metodi oltre quelli ereditati da `java.io.Writer`
- metodi

```
BufferedWriter(Writer parent) → crea una vista bufferizzata di parent
```

scrivere comodamente file di caratteri

```
import java.io.PrintWriter;
```

- metodi oltre quelli ereditati da `java.io.Writer`
- metodi

```
PrintWriter(String fileName) throws java.io.FileNotFoundException → crea uno scrittore
                                                                    di file
                                                                    che scrive i
                                                                    caratteri nel file di
                                                                    testo col nome
                                                                    indicato
void print(int i) → scrive i caratteri della rappresentazione decimale dell'intero i nel file.
                    Questo metodo esiste anche per gli altri tipi primitivi
void println(int i) → scrive i caratteri della rappresentazione decimale dell'intero i nel file.
                      Questo metodo esiste anche per gli altri tipi primitivi
void print(String s)
void println(String s)
PrintWriter printf(String format, Object... args) → scrive il formato nel file,
                                                    in stile linguaggio C
```

```
import java.lang.AutoCloseable;
```

```
void close() throws java.lang.Exception
```

```
import java.io.Closeable;
```

```
void close() throws java.io.IOException
```

List.java (classe concreta)

```
// scrive gli elementi di questa lista (cioè il loro toString())
// dentro il file testuale col nome indicato (un PrintWriter vi aiuterà)
public void dump(String fileName) throws IOException{  //dump = "buttare fuori" →
                                                          In questo caso scrivere su file
                                                          (struttura dati salvata nella ram)
    PrintWriter printWriter = new PrintWriter(fileName);  //per sola scrittura su file

    printWriter.print(this.head + " ");
    List<T> tempTail = tail;
    while (tempTail != null) { //come il toString, cicla sui nodi e li scrive mano mano
        printWriter.print(tempTail.head + " ");
        tempTail = tempTail.tail;
    }

    printWriter.close();  //chiude il file (in scrittura)
}
```

.
.
.

IntList.java (classe concreta)

```
private static IntList readFrom(Scanner scanner) throws IOException {
    try {
        //return new IntList(scanner.nextInt(), scanner.hasNextInt() ?
            readFrom(scanner) : null);      //new IntList(1, new IntList(2, new IntList(3, null)));
                                            //soluzione, ricorsiva, ma ritorna, il primo parametro (head) al
                                            costruttore, prima di fare il controllo scanner.hasNextInt(),
                                            (quindi ritorna un errore, perché non controlla il primo ma ritorna
                                            direttamente, e poi fa il controllo sui successivi),
                                            e fa il controllo sul secondo parametro (tail)
                                            //aggiungo il ritorno del primo senza controllo nel readFrom(String) *
                                            //soluzione → ritorna il primo parametro (scanner.nextInt()),
                                            poi per il secondo (tail) →
                                            if il file ha un intero successivo (scanner.hasNextInt() ?)
                                            se è true, ritorna leggi (readFrom(scanner)),
                                            sennò ( : ) ritorna null (null)
        //ricorsivo → implementata la soluzione per esteso **
        if (scanner.hasNextInt()) {  //prima di leggere,
                                            controlla se quello che andrà a leggere e un intero
            return new IntList(scanner.nextInt(), readFrom(scanner));
        } else {
            return null;
        }

    } catch (NoSuchElementException e) {   //se l'elemento letto non è un intero …
        throw new IOException(e);    //… lancia un'eccezione (di tipo IOException(e))
    }
}
```

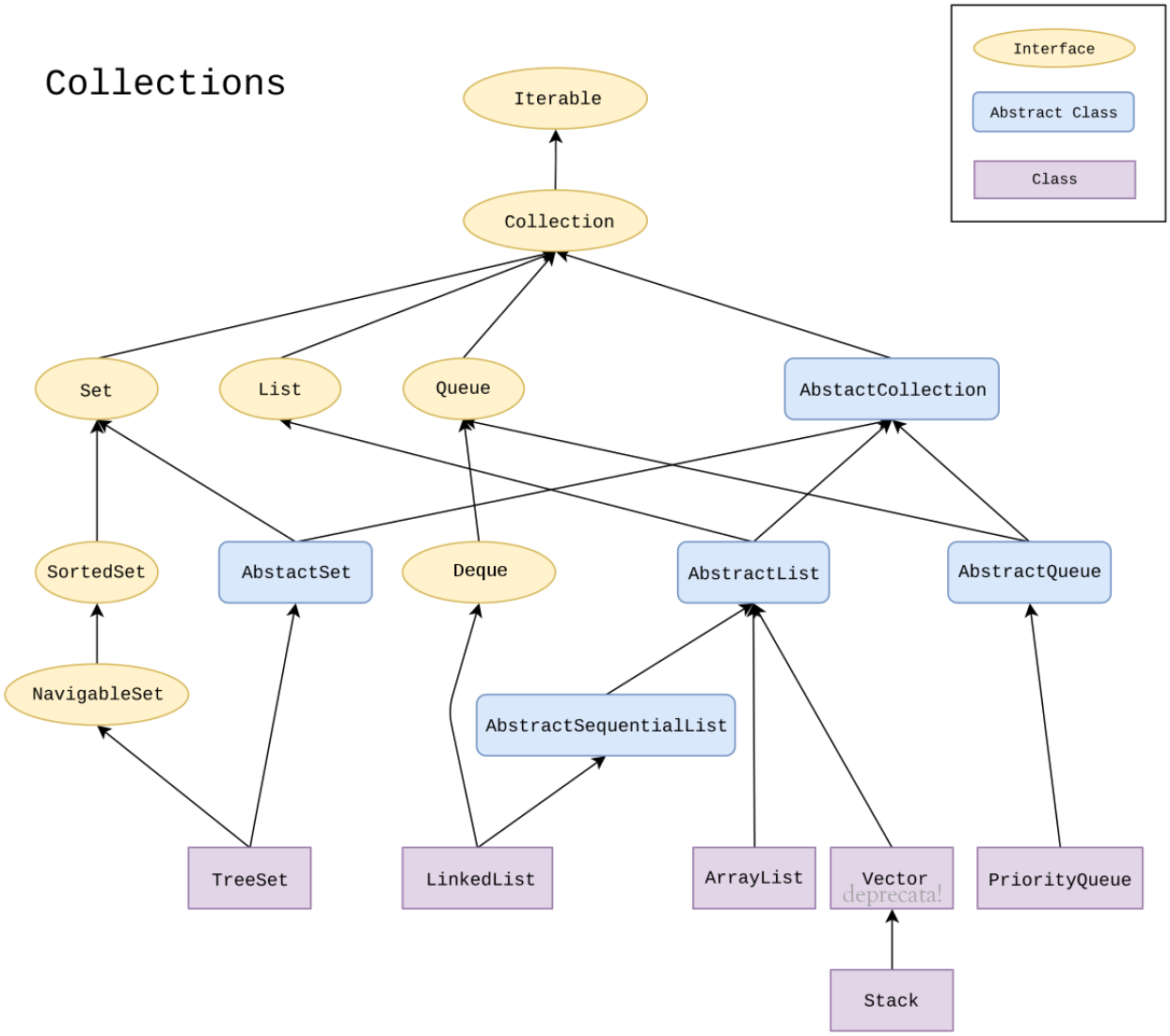
Main.java

```
try {
    List<String> l1 = new List<String>
        (head: "hello", ...elements: "how", "are", "you?");
    System.out.println(l1 + " di lunghezza " + l1.length());
    l1.dump(fileName: "l1.txt");

    IntList l2 = new IntList(head: 11, ...elements: 13, 42, 9, -5, 17, 13);
    System.out.println(l2 + " di lunghezza " + l2.length());
    l2.dump(fileName: "l2.txt");


    IntList l3 = IntList.readFrom(fileName: "l2.txt");
    System.out.println(l3 + " di lunghezza " + l3.length());

    IntList.readFrom(fileName: "l1.txt"); // fallisce perché l1.txt contiene stringhe, non interi
}
catch (IOException e) {
    //System.out.println(e);
    System.out.println("Errore di I/O");
}
```



Una variabile di tipo non primitivo contiene il puntatore all'oggetto.

I metodi che lavorano con oggetti ritornano il puntatore, quindi fanno l'operazione richiesta passando per il puntatore, quindi se si hanno più Collection con gli stessi elementi, possono ritrovarsi modificati in tutte le loro occorrenze.

`import java.util.Collection<E>;` interfaccia

`boolean add(E element)` → aggiunge un elemento, ritorna *true* se l'elemento è stato aggiunto,
per il suo *equals* (riscrivere *equals* → *equals* di *obj* (==))

`boolean addAll(Collection<E> other)` → aggiunge tutti gli elementi di una collection,
ritorna *true* se almeno un elemento è stato aggiunto,
per il suo *equals* (riscrivere *equals* → *equals* di *obj* (==))

`boolean contains(Object element)` → controlla se un elemento è contenuto nella *collection*.
per il suo equals (riscrivere *equals* → *equals* di *obj* (==))

`boolean containsAll(Collection<?> other)` → controlla se tutti gli elementi sono contenuti nella *collection*.,
se anche solo un elemento non è stato aggiunto,
ritorna *false*,
per il suo equals (riscrivere *equals* → *equals* di *obj* (==))

`boolean isEmpty()` → controlla se la lista è vuota

`boolean remove(Object element)` → rimuove dalla collection element,
ritorna *true* se l'elemento è stato rimosso,
controlla che elemento rimuovere per il suo *equals*
(riscrivere *equals* → *equals* di *obj* (==))

`boolean removeAll(Collection<?> other)` → rimuove dalla collection element,
ritorna *true* se almeno un elemento è stato rimosso,
controlla se un elemento rimuovere per il suo equals
(riscrivere *equals* → *equals* di *obj* (==))

`boolean retainAll(Collection<?> other)` → vengono passati gli elementi da mantenere, (?)
ritorna *true* se almeno un elemento è stato rimosso,
controlla se un elemento rimuovere per il suo *equals*
(riscrivere *equals* → *equals* di *obj* (==))

`int size()` → dimensione della collection

```
private SortedSet<Product> products = new TreeSet<>();

public void add(Product... products) {
    this.products.addAll(List.of(products));
}
```

`import java.util.List<E>;` interfaccia

- metodi ereditati da `java.util.Collection<E>`
- @Override metodi ereditati da `java.util.Collection<E>`

`boolean add(E element)` → aggiunge un elemento in fondo alla lista,
ritorna sempre *true* (la lista può contenere più elementi uguali)

`boolean remove(Object element)` → rimuove la prima occorrenza di element, se c'è,
ritorna *true* se l'elemento è stato rimosso,
controlla che elemento rimuovere per il suo *equals*
(riscrivere *equals* → *equals* di obj (==))

- metodi

`void add(int index, E element)` → piazza l'elemento alla posizione *index* (*i* → tra 0 e *size()* inclusi),
sposta di 1 verso destra (→) tutti gli elementi dopo *index*

`E get(int index)` → ritorna l'elemento alla posizione *index* (*i* → tra 0 e *size()* escluso)

`int indexOf(Object element)` → ritorna la prima posizione della prima occorrenza di element,
ritorna -1 se la lista non contiene element

`static <E> List<E> of(E... elements)` → *factory method*
costruisce una lista immutabile con dentro *elements*

`E remove(int index)` → rimuove e ritorna l'elemento alla posizione *index* (*i* → tra 0 e *size()* escluso),
sposta di 1 verso sinistra (←) tutti gli elementi dopo *index*

`E set(int index, E element)` → prende l'elemento alla posizione *index* (*i* → tra 0 e *size()* inclusi), ***
e lo sostituisce con element

`import java.util.LinkedList<E>;`

- metodi ereditati da `java.util.List<E>`
- metodi

`LinkedList(Collection<? extends E> parent)` → crea una lista e la riempie con gli elementi di *parent*
(*parent* è di tipo Collection o sue sottoclassi)

`import java.util.ArrayList<E>;`

- metodi ereditati da `java.util.List<E>`
- metodi

`ArrayList(Collection<? extends E> parent)` → crea una lista e la riempie con gli elementi di *parent*
(*parent* è di tipo Collection o sue sottoclassi)

```
import java.util.Set<E>;
```
interfaccia

- metodi ereditati da `java.util.Collection<E>`
- metodi

`static <E> Set<E> of(E... elements)` → *factory method*
(simile al metodo *List.of(elements)* di *List*)

```
import java.util.HashSet<E>;
```

- metodi ereditati da `java.util.Set<E>`
- metodi

`HashSet(Collection<? extends E> parent)` → crea un insieme di tipo *HashSet* e lo riempie con gli elementi di *parent*

Insieme ordinato → implementa *Comparable<T>* (*CompareTo(T other)* e *equals(Object other)*)
o prende in input un *Comparator*

Implementa anche un suo *hashCode()* o utilizza quello di *obj*

```
import java.util.SortedSet<E>;
```
interfaccia

- metodi ereditati da `java.util.Set<E>`
- metodi

`E first() throws java.util.NoSuchElementException` → ritorna il primo elemento (il più piccolo) dell'insieme

`E last() throws java.util.NoSuchElementException` → ritorna l'ultimo elemento (il più grande) dell'insieme

```
import java.util.TreeSet<E>;
```

- metodi ereditati da `java.util.SortedSet<E>`
- metodi

`TreeSet(Collection<? extends E> parent)` → crea un insieme di tipo *TreeSet* e lo riempie con gli elementi di *parent*

`import java.util.Map<K,V>;` interfaccia

- metodi ereditati da `java.util.Collection<E>`
- metodi

`boolean containsKey(Object key)` → controlla se la mappa contiene la chiave passatagli
`boolean containsValue(Object value)` → controlla se la mappa contiene il valore passatogli
`V get(Object key)` → data la chiave, restituisce il valore (se non c'è la chiave ritorna null)
`V getOrDefault(Object key, V defaultValue)` → prende in input chiave e valore di *default*,
come *get(key)*,
ma se non trova la chiave, invece di ritornare *null*,
ritorna il valore di *default*
`boolean isEmpty()` → controlla se la mappa è vuota
`Set<K> keySet()` → ritorna l'insieme delle chiavi (utilizzato nei *for each*)
`V put(K key, V value)` → mette nella mappa un nuovo *chiave : valore* se assente, (ritorna *null*),
sennò sostituisce il valore corrisponde alla chiave, se quest'ultima già esiste,
(ritorna il vecchio valore)
`V putIfAbsent(K key, V value)` → mette nella mappa un nuovo *chiave : valore* se assente, (ritorna *null*),
se già presente ritorna il vecchio valore
`V remove(Object key)` → rimuove il valore corrispondente a *key*, se presente, e lo ritorna,
se non c'è ritorna *null*
controlla che elemento rimuovere per il suo *equals*
(riscrivere *equals* → *equals* di *obj* (==))
`Collection<V> values()` → ritorna una *Collection* del tipo delle chiavi
(dopo bisogna passarla a una struttura dati concreta)

`import java.util.HashMap<K,V>;`

- metodi ereditati da `java.util.Map<K,V>`
- metodi

`HashMap(Map<? extends K,? extends V> parent)` → crea una mappa di tipo *HashMap*
e la riempie con le coppie *chiave : valore*
contenute in *parent*

Mappa ordinato → implementa *Comparable<T>* (*CompareTo(T other)* e *equals(Object other)*)
o prende in input un *Comparator*

Implementa anche un suo *hashCode()* o utilizza quello di *obj*

`import java.util.SortedMap<K,V>;` interfaccia

- metodi ereditati da `java.util.Map<K,V>`
- metodi

`K firstKey()` → ritorna la prima (la più piccola) chiave della mappa
`K lastKey()` → ritorna l'ultima (la più grande) chiave della mappa

`import java.util.TreeMap<K,V>;`

- metodi ereditati da `java.util.SortedMap<K,V>`
- metodi

`TreeMap(Map<? extends K,? extends V> parent)` → crea una mappa di tipo *TreeMap*
e lo riempie con le coppie *chiave : valore*
contenute in *parent*

`import java.util.Queue<E>;` interfaccia

- metodi ereditati da `java.util.Collection<E>`
- metodi

`E poll()` → rimuove la testa della coda e la ritorna (se la coda è vuota ritorna *null*)

`E remove() throws java.util.NoSuchElementException` → rimuove la testa della coda e la ritorna, se è vuota lancia un'eccezione

`E peek()` → ritorna la testa della coda (se la coda è vuota ritorna *null*)

`E element() throws java.util.NoSuchElementException` → ritorna la testa della coda, se è vuota lancia un'eccezione

`boolean offer(E element)` → aggiunge *element* in fondo alla coda, se c'è spazio. ritorna *true* sse *element* viene aggiunto

`boolean add(E element) throws java.lang.IllegalStateException` → aggiunge *element* in fondo alla coda, se c'è spazio, se non c'è spazio lancia un'eccezione. ritorna sempre *true*

coda unbounded → non ha un limite massimo di elementi (si espande quando necessario)

`import java.util.PriorityQueue<E>;`

- metodi ereditati da `java.util.Queue<E>`
- metodi

`TreeSet(Collection<? extends E> parent)` → crea una coda di tipo *PriorityQueue* e la riempie con gli elementi di *parent*

`import java.lang.Iterable<T>;` interfaccia
`Iterator<T> iterator()` → ritorna un iteratore, cioè un oggetto capace di restituire gli elementi dell'iterabile, uno alla volta (*if(hasNext) {return next}*)

`import java.util.Iterator<T>;` interfaccia
`boolean hasNext()` → controlla se ha un *next* `T next()` → ritorna l'elemento *next* (di solito di una *Collection*)

interfaccia java.lang.Iterable<E>

Mettere esempi costruzione

Da zero

Chiamando l'iterator della superclasse

Passando per altre strutture dati e prendendo il loro iteratore

Utilizzo

Passare in input l'implementazione di un o più metodi (con un nome) derivanti da un'interfaccia, senza però specificare il nome della classe.
Utilizzate in più punti della stessa classe.

```
Nome_interfaccia<T> nome_segnaposto = new Nome_interfaccia<T>() {
      @Override
      … nome_metodo_da_implementare(input) {      // firma metodo da implementare
            codice
      }
};
```

```
Predicate<Studente> p = {
    @Override
    public boolean test(Studente studente) {
       return studente.fuoriCorso(informatica);
    }
};
```

```
Consumer<Studente> c = {
    @Override
    public void accept(Studente studente) {
       System.out.println(studente.getMatricola());
    }
};
```

Usate per passare come parametro in input
l'implementazione di un metodo di un'interfaccia,
senza dover dichiarare nuove classi o metodi.
Di solito utilizzate una volta.

```
input -> (return implicito) codice_nella_riga;
```

```
input -> {
    codice
}
```

```
(input1, input2) -> (return implicito) codice_nella_riga;
```

```
(input1, input2) -> {
    codice
}
```

`import java.util.function.Consumer<T>`	interfaccia
`void accept(T t)` → esegue del codice che usa *t*	

`import java.util.function.Predicate<T>`	interfaccia
`boolean test(T t)` → determina se *t* soddisfa il predicato (per verificare se una certa condizione di una proprietà è soddisfatta)	

`import java.util.function.Supplier<T>`	interfaccia
`T get()` → ritorna un oggetto di tipo *T*	

`import java.util.function.Function<T>`	interfaccia
`boolean U apply(T t)` → ritorna il valore della funzione applicata a *t*	

```
Predicate<Studente> p = {
    @Override
    public boolean test(Studente studente) {
       return studente.fuoriCorso(informatica);
    }
};

Consumer<Studente> c = {
    @Override
    public void accept(Studente studente) {
       System.out.println(studente.getMatricola());
    }
};

esame.perOgniIscritto(p,c);
```

Utilizzo

```
public void perOgniIscritto(Predicate<Studente> condizione,
                            Consumer<Studente> azione) {
    for (Studente s : iscritti) {
       if (condizione.test(s))
          azione.accept(s);
    }
}
```