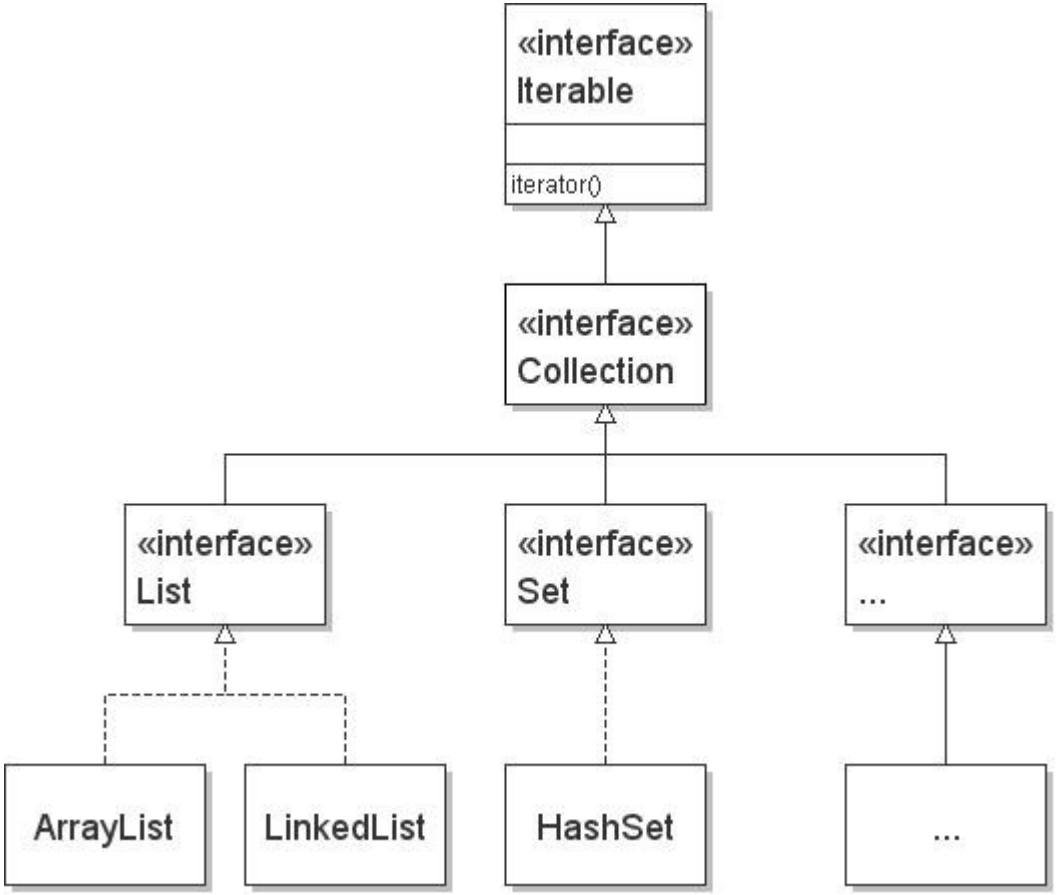
Collections

- Alle möglichen Programme hantieren mit Daten
- Je nach Datenmenge und Anwendungsfall bieten sich verschiedene Datenstrukturen an.
- Dabei liefern Collections alles von effizientem Zugriff bis speichereffiziente Datenstrukturen

Collections



Collections

- **Interface Collection** ist die Mutter aller iterierbaren Datenstrukturen

- List: jedes Element hat einen Index
- Queue: Warteschlage (z.B. FIFO)

- Set: Elemente nur genau einmal gespeichert

Wichtigste Methoden

```
//Hinzufügen von Elementen
boolean add(Object o)/boolean addAll(Collection c)

//Entfernen von Elementen
boolean remove(Object o)/boolean removeAll
                                        (Collection c)

//gibt ein Array mit allen Elementen zurück
Object [] toArray()

//enthält Element xy
boolean contains(Object o)

//gibt die Anzahl der Elemente zurück
int size()
```

List

- ArrayList: Array variabler Länge
- LinkedList: verlinkte Liste, optimiert für schnelles einfügen und löschen (Queue)
- Vector: wie eine ArrayList, aber langsamer

List

- Neben den Methoden von Collections: size(), add(), contains(), toArray(), remove()

```
//gibt das Element an der Stelle index zurück
Object get(int index)

//ersetzt das Object an der Stelle index und
  gibt das alte Object zurück
Object set(int index, Object obj)

//entfernt alle Elemente aus der Liste
void clear()
```

ArrayList Beispiel

```
//erstelle eine Liste mit Strings
ArrayList<String> list = new ArrayList<String>();

//füge ein Element hinzu
list.add("Ein neues Element");

//Gib alle Elemente der Liste aus
for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
    System.out.println(list.get(i));
}
```

Set

- Cool, wenn man viele (gleiche) Daten hat
- Enthält keine Duplikate
- Keine Indices, ungeordnet
- Zugriff auf die Daten über „Iterator“ oder „For each“

Set-Varianten

- HashSet: Hash-basierte Datenstruktur, unsortiert, schneller Zugriff bei add(), remove(), contains(), size()

- TreeSet: balancierte Baumstruktur, sortitert, schneller Zugriff bei add(), remove(), contains(), aber langsamer als HashSet

Iterator

- Erlaubt es eine Collection in einer Schleife zu durchlaufen

```
//gibt das Nächste Element zurück
Object next()


//fragt, ob es ein nächstes Element gibt
boolean hasNext()


//entfernt das letzte mit next-zurückgegebene
Element
void remove()
```

Set und Iterator

```
//HashSet mit String-Elementen anlegen
HashSet<String> set = new HashSet<String>();
//Element hinzufügen
set.add("neues Element");

//Iterator erstellen und Elemente ausgeben
Iterator<String> it = set.iterator();
while(it.hasNext()) {//solange es ein nä.Ele gibt
   System.out.println(it.next());
}
```

Klasse Collections

- Klasse mit statischen Methoden
- Methoden zum
  - Sortieren
  - MinimumWert
  - MaximumWert
  - Mischen (Shuffle)
  - ...

Collections

```
ArrayList<String> list = new ArrayList<String>();

//fülle die Liste mit Elementen
for (int i = 0; i < sportArray.length; i++) {
   list.add(sportArray[i]); //String array
}

//sortiere die Liste
Collections.sort(list);

//gib die Liste aus
for (int i = 0; i < list.size(); i++) {
    System.out.println(list.get(i));
}
```

Interface Comparable

- Die Elemente in einer Liste müssen vergleichbar sein! Dafür gibt es das Interface Comparable mit der compareTo(Object other) - Methode, die überschrieben werden muss

Rückgabewert dieser Methode ist:

- 0: other hat den gleichen Wert
- 1: other ist größer
- -1: other ist kleiner

Interface Comparable

```
public class Project implements Comparable<Project>{

private String name;
private int prio;

@Override
public int compareTo(Project o) {
    if (prio < o.getPrio()) //other ist größer
        return 1;
    else if (prio > o.getPrio()) //other ist kleiner
        return -1;
    else
        return name.compareTo(o.getName());
    }
} //es gibt hier noch die Getter
```

HashMap

- Eine weitere Familie von Datenstrukturen sind assoziative Arrays (Maps)
- Zwei Objekt-Typen werden dabei miteinander verknüpft
- Möchte man wissen wie oft welches Buch vorhanden ist, kann man den Buchtitel (String) und die Anzahl der Bücher (Integer) in einer Map speichern

HashMap

- Dabei speichert die Map die Bücher als Schlüssel und ordnet die Anzahl (Wert) den Büchern zu.

```
//HashMap <Key, Value>
```

- HashMap <String, Integer> bookCollection;

- Der Schlüssel wird dabei als Hashwert gespeichert

Beispiel HashMap

```
HashMap<Project, Termin> map = new HashMap<>();

Project project = new Project("Java Project", 7);
Termin termin = new Termin(01, 05, 2016);

//den Termin und das Projekt in die HashMap einfügen
map.put(project, termin);

//die Projecte als Set aus der HashMap holen
Set<Project> set = map.keySet();

//Gib alle Termine aus
for (Project project : set) {
    System.out.println("Termin:" + map.get(project));
}
```