R2.01 - Développement Orienté Objets

Kotlin : collections

Arnaud Lanoix Brauer
Arnaud.Lanoix@univ-nantes.fr

IUT Nantes
Pôle Sciences et technologie

Nantes Université

Département informatique

Les collections en Kotlin

Les tableaux `Array<E>` en Kotlin ont des limites

- taille fixée à l'initialisation et difficile à modifier ensuite
- initialisés à `null`, obligeant à des vérifications

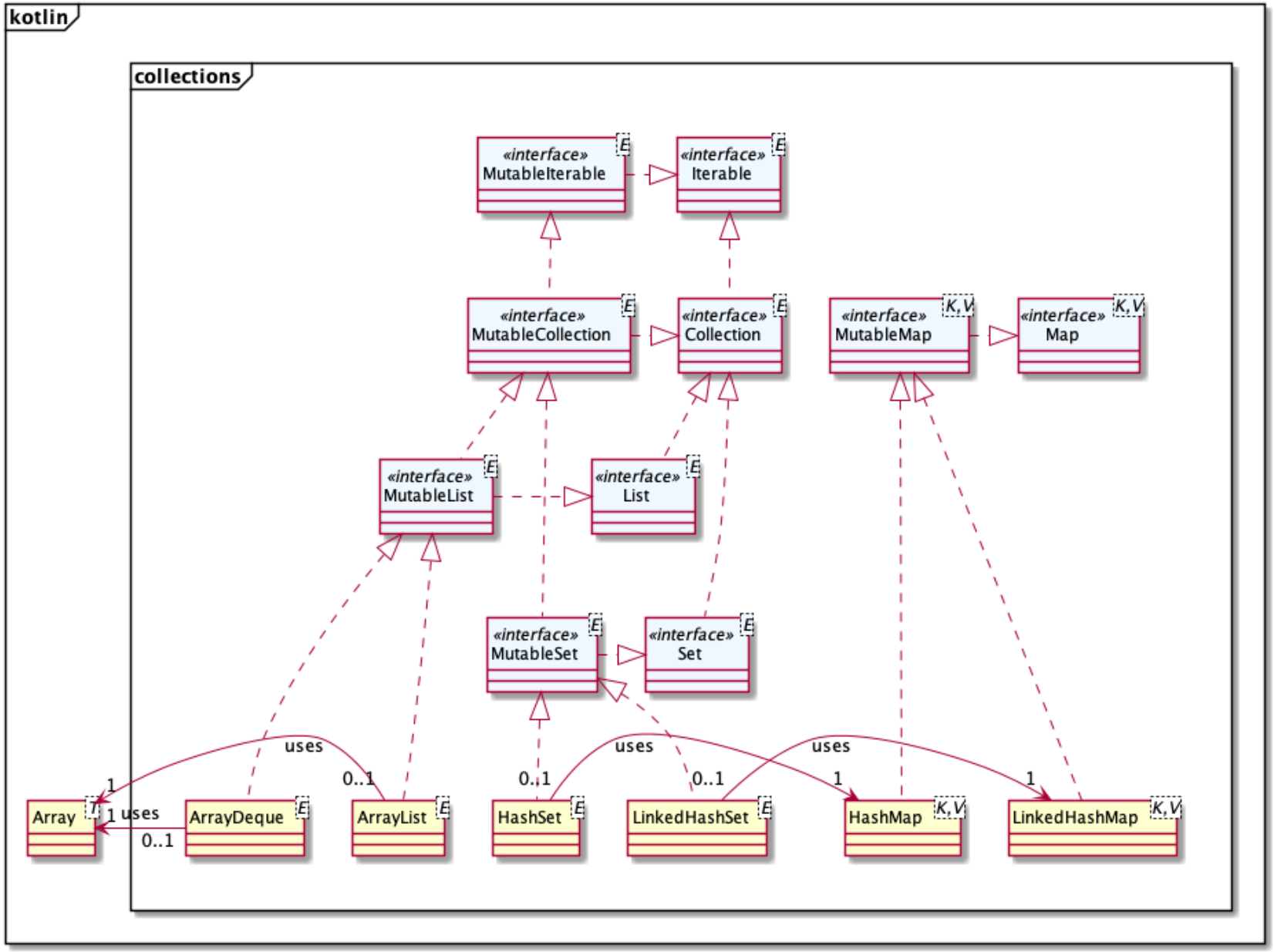
Le package `kotlin.collections` (importé par défaut) propose plusieurs collections génériques

- `List<E>` et `MutableList<E>` : collections ordonnées, doublons possible
- `Set<E>` et `MutableSet<E>` : collections sans doublon, ordre non garanti
- `Map<K,V>` et `MutableMap<K,V>` : dictionnaires = ensembles de (clef,valeur)

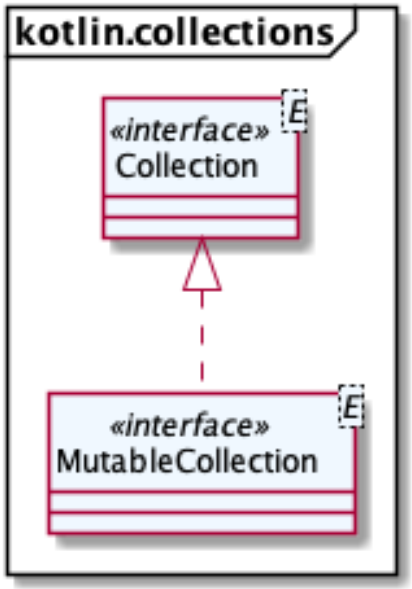
(Documentation Kotlin sur les collections)

IUT Nantes

Package `kotlin.collections`



`Collection` et `MutableCollection`



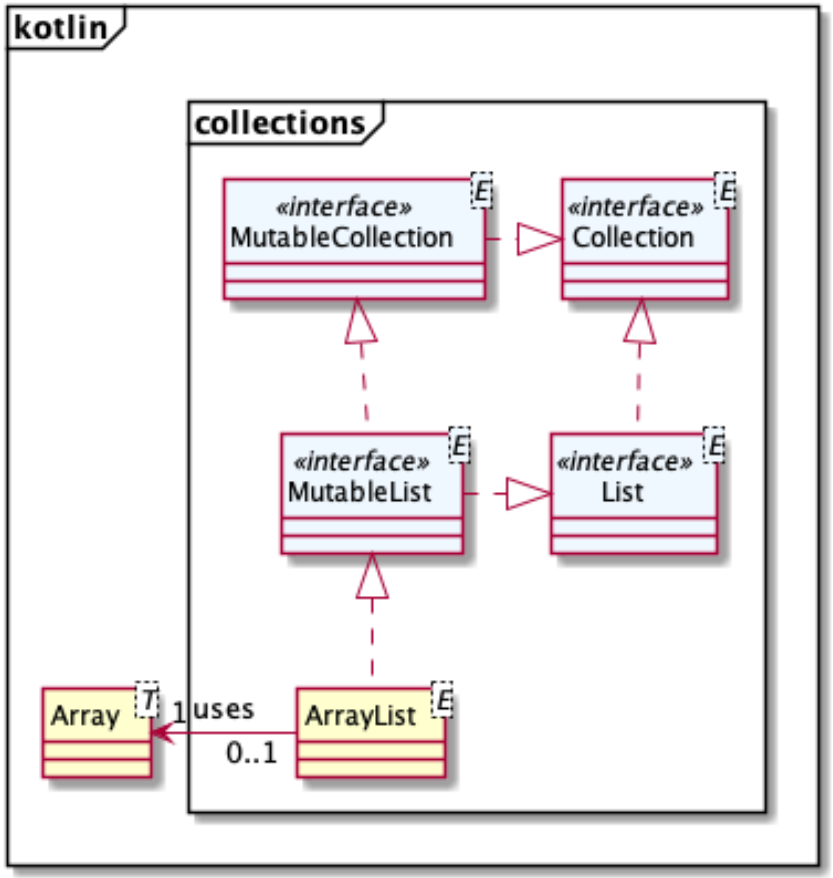
- `Collection<E>` = n'importe quelle collection non modifiable
  - `size : Int`
  - Opérateur Kotlin `in` pour un élement `E`
  - `containsAll(elements:Collection<E>):Boolean`
  - `isEmpty():Boolean`
  - Opérateurs Kotlin `+` et `-`, pour un `E` ou une `Collection<E>`
  - ...
- `MutableCollection<E>` = n'importe quelle collection modifiable
  - `add(element:E):Boolean` ou opérateur `+=`
  - `addAll(elements:Collection<E>):Boolean`
  - `remove(element:E):Boolean` ou opérateur `-=`
  - `removeAll(elements:Collection<E>): Boolean`
  - ...

IUT Nantes

`List` et `MutableList`

Liste

= structure de données dynamique permettant de stocker des éléments de manière ordonnée, à une position donnée



IUT Nantes

`List` et `MutableList`

- `List<E>` = une liste non modifiable
  - Opérateur d'accès indicé `[i]` en lecture
  - `indexOf(element : E) : Int`
  - `lastIndexOf(element : E) : Int`
  - `subList(fromIndex: Int, toIndex: Int): List<E>`
  - `binarySearch(element : E) : Int`
  - ...
- `MutableList<E>` = une liste modifiable
  - Opérateur d'accès indicé `[i]` en écriture
  - `add(index : Int, element : E)`
  - `sort()` et `sortDescending()`
  - `shuffle()`
  - ...

IUT Nantes

En pratique `ArrayList`

- Implémentation par défaut de l'interface `MutableList<E>`
- utilise un `Array<T>`
  - procède à des redimensionnements automatiques
- Les fonctions
  - `listOf(..) : List<E>` et
  - `mutableListOf(..) : MutableList<E>`

  instancient de manière sous-jacente un objet de type `ArrayList<E>`
- Constructeurs possible :
  - `ArrayList<E>()`,
  - `ArrayList<E>(initialCapacity : Int)` ou
  - `ArrayList<E>(elements : Collection<E>)`

IUT Nantes

Déclarer des listes

- Pour construire une liste non modifiable (en lecture seule), utilisez `listOf(..) : List<E>` :

```
val entiers0 = listOf<Int>(42,4,-2,-42,42,0)
val prenoms0 = listOf<String>("Jean-Francois", "Christine",
                              "Ali","Jean-Francois", "Arnaud")
val animaux = listOf<Animal>(Chien("Rogue"), Chien("Potter"),
                             Chat("Gaga"))
```

- Pour construire une liste modifiable, instanciez un `ArrayList<E>`

```
val noms = ArrayList<String>()
```

- ou utilisez `mutableListOf(..) : MutableList<E>` :

```
val noms = mutableListOf<String>()
val prenoms = mutableListOf<String>("Arnaud", "Jean-Francois",
          "Christine", "Ali", "Jean-Francois", "Arnaud")
```

IUT Nantes

Utiliser des listes

```
var prenoms = mutableListOf<String>(
    "Jean-Francois",
    "Christine")
println(prenoms)
prenoms += "Arnaud"
println(prenoms)
prenoms.add(1, "Ali")
println(prenoms)
var prenomsX = mutableListOf<String>(
    "Jean-Marie",
    "Jean-Francois")
prenoms.addAll(prenomsX)
println(prenoms)
prenoms -= "Jean-Marie"
println(prenoms)
var result : Int
result= prenoms.size
println(result)
println(prenoms[3])
prenoms[3] = "Arnaud"
for (i in 0 until prenoms.size) {
    println(prenoms[i])
}
for (nom in prenoms) {
    println(nom)
}
```

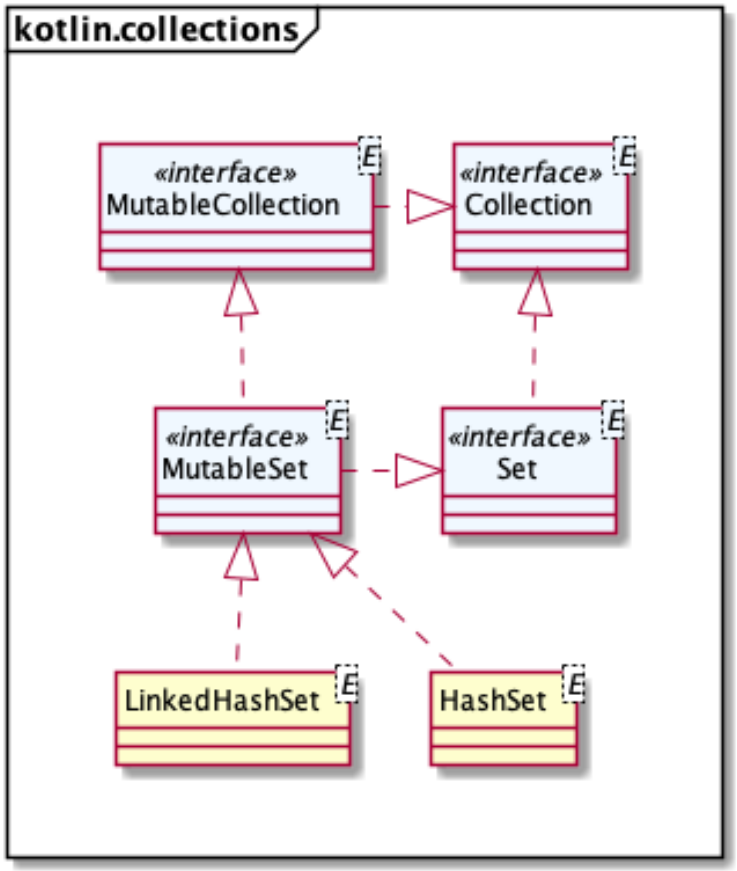
```
var condition : Boolean
condition = "Ali" in prenoms
println(condition)
condition = "Jean-Marie" in prenoms
println(condition)
condition = "Jean-Marie" !in prenoms
println(condition)
result =
  prenoms.indexOf("Jean-Francois")
println(result)
result =
  prenoms.lastIndexOf("Jean-Francois")
println(result)
result =
  prenoms.indexOf("Jean-Marie")
println(result)
prenoms.shuffle()
println(prenoms)
prenoms.sort()
println(prenoms)
prenoms.sortDescending()
println(prenoms)
```

IUT Nantes

`Set` et `MutableSet`

Ensemble

= structure de données dynamique permettant de stocker des éléments de manière unique, c-à-d qu'elle ne contient pas de doublons.



IUT Nantes

En pratique `HashSet` et `LinkedHashSet`

= Deux implémentations possible de l'interface `MutableSet<E>`

- `HashSet<E>` utilise `HashMap<E,*>` comme structure sous-jacente
  - ne préserve pas l'ordre d'insertion
- `LinkedHashSet<E>` utilise `LinkedHashMap<E,*>` comme structure sous-jacente
  - préserve l'ordre d'insertion
  - plus coûteux
- `HashMap<K,V>` et `LinkedHashMap<K,V>` sont basées sur des tables de hachage pour détecter efficacement les doublons
  - utilisent la fonction `hashCode()` de `K` (doit être redéfinie correctement)

IUT Nantes

Déclarer des ensembles

- Pour construire un ensemble non modifiable (en lecture seule), utilisez la fonction `setOf(..) : Set<E>` :

```
val entiers = setOf<Int>(42,4,-2,-42,0)
```

- Pour construire un ensemble modifiable, instanciez `HashSet<E>`

```
val noms = HashSet<String>()
```

- ou instanciez `LinkedHashSet<E>`

```
val noms = LinkedHashSet<String>()
```

- ou utilisez la fonction `mutableSetOf(..) : MutableSet<E>` :

```
val prenoms = mutableSetOf<String>("Arnaud", "Christine", "Ali")
```

`setOf(..)` et `mutableSetOf(..)` instancient de manière sous-jacente un `LinkedHashSet<E>`

Déclarer des ensembles

- Pour construire un ensemble non modifiable (en lecture seule), utilisez la fonction `setOf(..) : Set<E>` :

```
val entiers = setOf<Int>(42,4,-2,-42,0)
```

- Pour construire un ensemble modifiable, instanciez `HashSet<E>`

```
val noms = HashSet<String>()
```

- ou instanciez `LinkedHashSet<E>`

```
val noms = LinkedHashSet<String>()
```

- ou utilisez la fonction `mutableSetOf(..) : MutableSet<E>` :

```
val prenoms = mutableSetOf<String>("Arnaud", "Christine", "Ali")
```

`setOf(..)` et `mutableSetOf(..)` instancient de manière sous-jacente un `LinkedHashSet<E>`

Utiliser des ensembles

```
var prenoms = mutableSetOf<String>(
        "Jean-Francois",
        "Christine")
println(prenoms)
prenoms += "arnaud"
println(prenoms)
var condition : Boolean
condition = prenoms.add("Ali")
println(condition)
println(prenoms)
condition = prenoms.add("Christine")
println(condition)
println(prenoms)
var prenomsX = mutableSetOf<String>(
        "Jean-Marie",
        "Jean-Francois")
prenoms.addAll(prenomsX)
println(prenoms)
```

```
prenoms -= "Jean-Marie"
println(prenoms)
var result = prenoms.size
println(result)
for (nom in prenoms) {
    println(nom)
}
condition = "Ali" in prenoms
println(condition)
condition = "Jean-Marie" in prenoms
println(condition)
condition = "Jean-Marie" !in prenoms
println(condition)
```

IUT Nantes