Kotlin Collection

Eko Kurniawan Khannedy

License

- Dokumen ini boleh Anda gunakan atau ubah untuk keperluan non komersial
- Tapi Anda wajib mencantumkan sumber dan pemilik dokumen ini
- Untuk keperluan komersial, silahkan hubungi pemilik dokumen ini

Eko Kurniawan Khannedy

- Technical architect at one of the biggest ecommerce company in Indonesia
- 10+ years experiences
- www.programmerzamannow.com
- youtube.com/c/ProgrammerZamanNow

Pengenalan Collection

Sebelum Belajar Materi Ini

- Kotlin Dasar
- Kotlin Object Oriented Programming
- Kotlin Generic
- https://www.udemy.com/course/pemrograman-kotlin-pemula-sampai-mahir/?referralCode=98BE2E779EB8A0BEC230

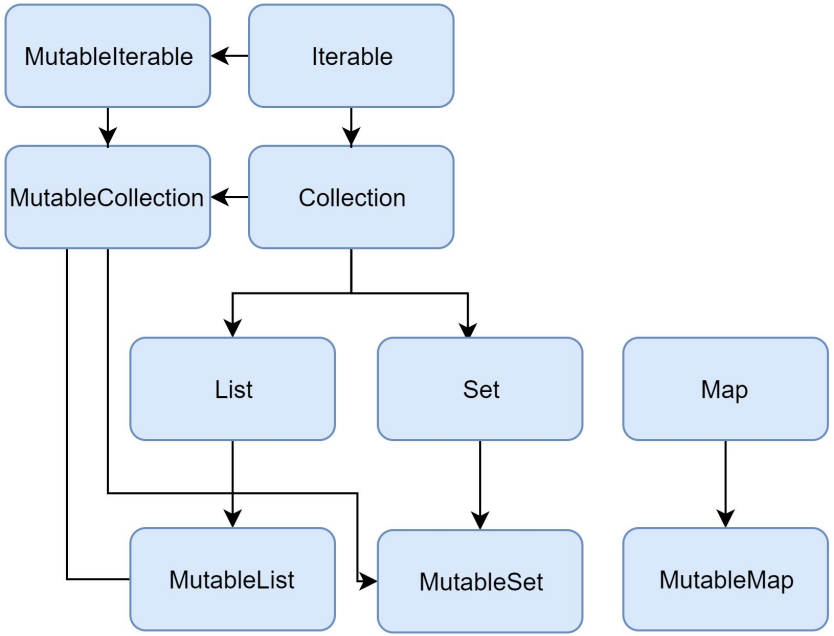
Pengenalan Collection

- Collection adalah hal umum yang biasa dimiliki di bahasa pemrograman, seperti Java, Python, Ruby dan lain-lain
- Sebuah collection biasanya berisikan sejumlah data, bahkan bisa kosong
- Kotlin standard library menyediakan data Collection yang sudah bisa langsung kita gunakan, tanpa tambahan library

Tipe Collection

- Secara garis besar, ada 2 jenis collection di Kotlin
    1. Immutable, collection yang hanya mendukung operasi read only
    2. Mutable, collection turunan immutable, namun mendukung operasi write juga (add, edit, dan remove)

Kotlin Collection Diagram

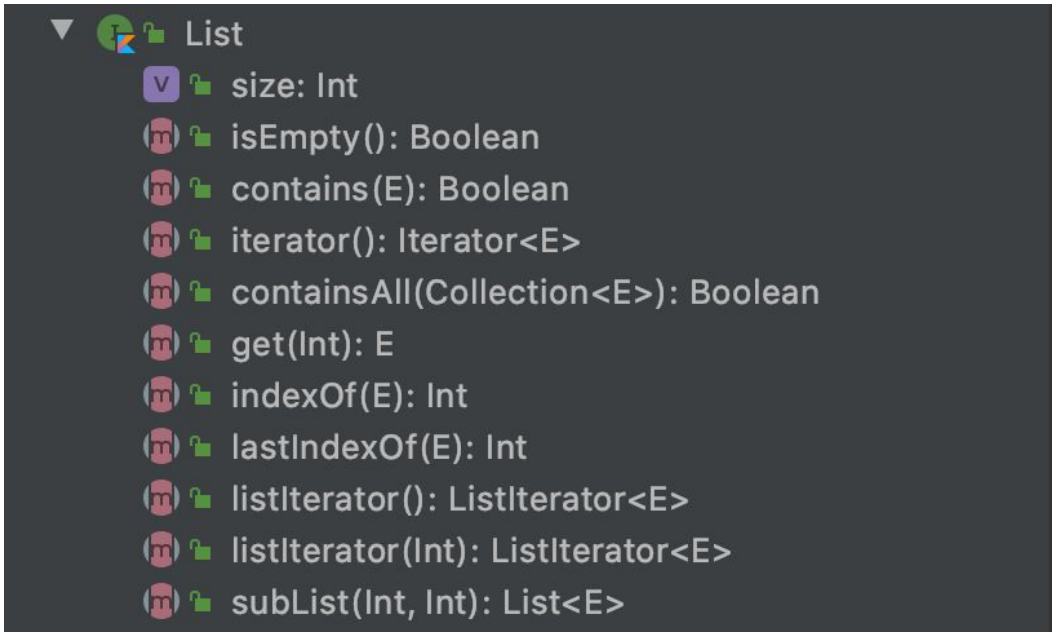


List

List

- List, adalah collection yang datanya seperti Array dan memiliki akses data menggunakan index
- Data di List boleh duplicate, artinya kita boleh memasukkan data yang sama berkali-kali ke dalam sebuah List yang sama

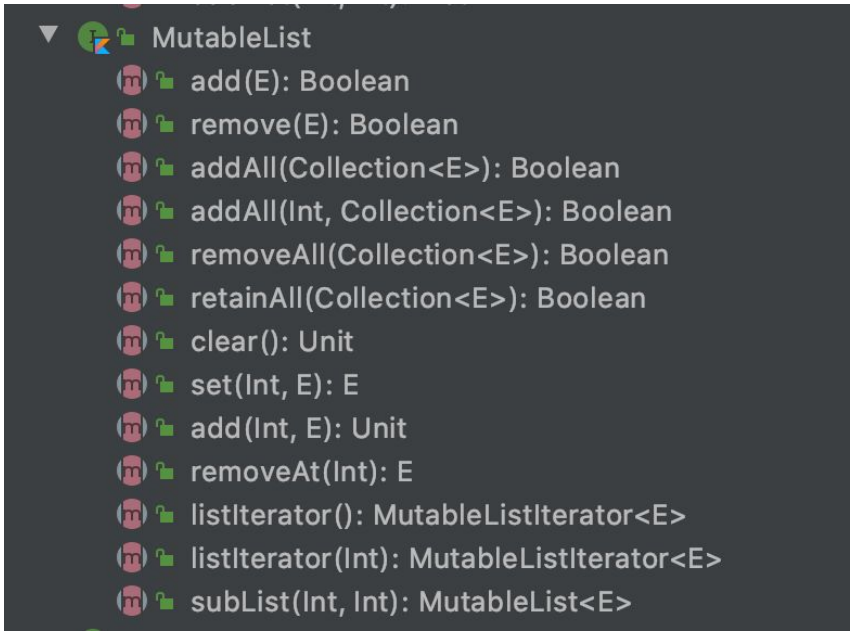
Function di List



Kode Program : List

```
3  fun main() {
4      val list: List<String> = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
5      println(list[0])
6      println(list[1])
7      println(list[2])
8      println(list.isEmpty())
9      println(list.indexOf("Kurniawan"))
10     println(list.contains("Khannedy"))
11 }
12
```

Function di Mutable List



Kode Program : Mutable List

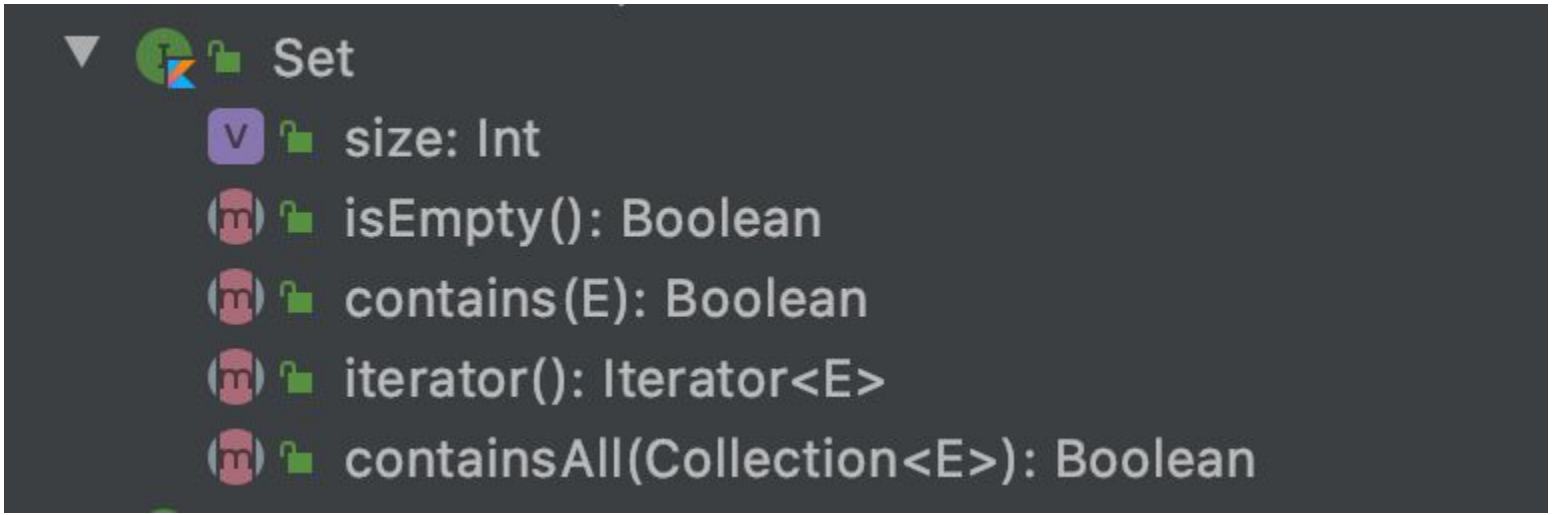
```
3  fun main() {
4      val mutableList: MutableList<String> = mutableListOf()
5      mutableList.add("Eko")
6      mutableList.add("Kurniawan")
7      mutableList.add("Khannedy")
8      println(mutableList[0])
9      println(mutableList[1])
10     println(mutableList[2])
11     println(mutableList.isEmpty())
12 }
13
```

Set

Set

- Set, adalah collection yang datanya harus unik dan tidak pasti berurut
- Saat kita memasukkan data duplicate ke Set, maka data hanya akan disimpan satu, data duplicatenya tidak akan ditambahkan ke dalam Set
- Set sangat cocok untuk menyimpan data yang emang unik, tidak boleh sama
- Set menggunakan function hashCode() dan equals() untuk membandingkan apakah sebuah object sama atau tidak, jika hashCode() dan equals() nya sama, maka diangkap data tersebut duplicate, dan tidak akan diterima oleh Set

Function di Set



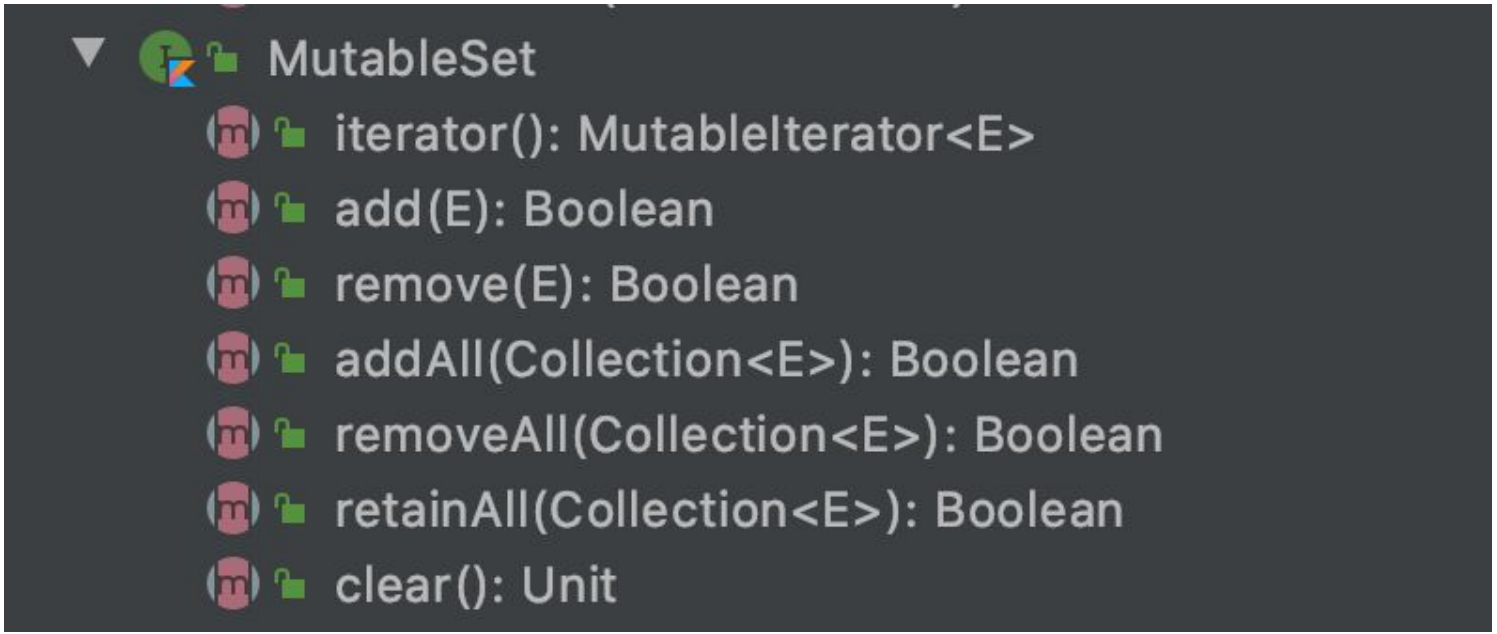
Kode Program : Set (1)

```
3   class Person(val name: String) {
4       override fun hashCode(): Int {
5           return name.hashCode()
6       }
7
8       override fun equals(other: Any?): Boolean = when (other) {
9           is Person -> name == other.name
10          else -> false
11      }
12  }
13
```

Kode Program : Set (2)

```
13
14  fun main() {
15      val set: Set<Person> = setOf(
16          Person("Eko"), Person("Kurniawan"), Person("Eko"), Person("Khannedy")
17      )
18
19      println(set.size)
20      println(set.contains(Person("Eko")))
21  }
22
```

Function di Mutable Set



Kode Program : Mutable Set

```
3  fun main() {
4      val mutableSet: MutableSet<Person> = mutableSetOf()
5      mutableSet.add(Person("Eko"))
6      mutableSet.add(Person("Kurniawan"))
7      mutableSet.add(Person("Khannedy"))
8      mutableSet.add(Person("Eko"))
9
10     println(mutableSet.size)
11     println(mutableSet.contains(Person("Eko")))
12 }
```

Pair

Pair

- Sebelum kita bahas collection Map, ada baiknya kita mengenal Pair
- Pair adalah representasi dari data yang berpasangan
- Di Map, Pair digunakan sebagai data Map ketika pertama kali Map dibuat

Data di Pair

```
 * @property first First value.
 * @property second Second value.
 * @constructor Creates a new instance of Pair.
 */
public data class Pair<out A, out B>(
    public val first: A,
    public val second: B
) : Serializable {

    /**
     * Returns string representation of the [Pair] including its [first] and [seco
     */
```

Kode Program : Pair

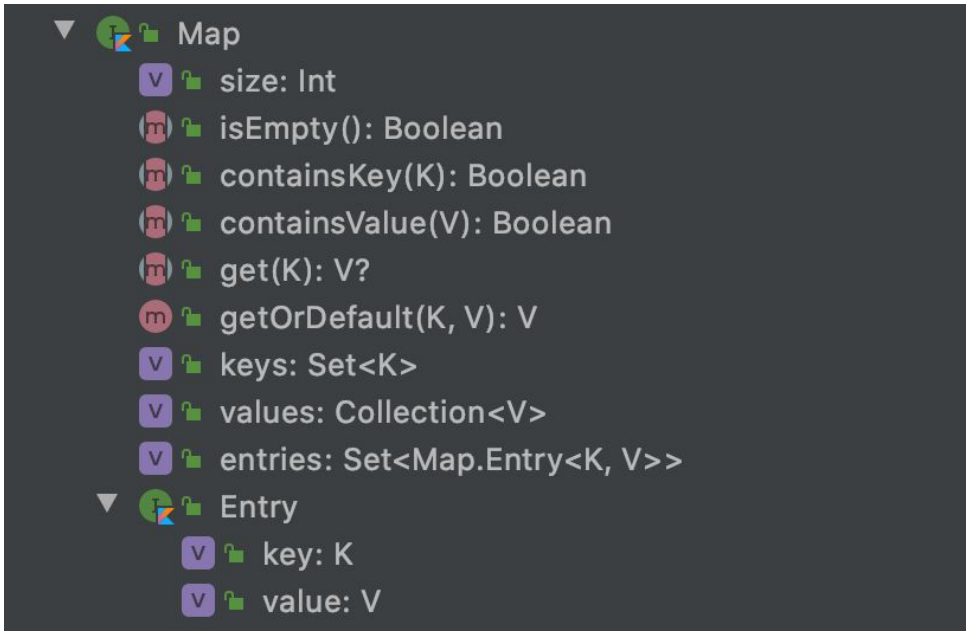
```
3  fun main() {
4      val pair = Pair("Eko", "Kurniawan")
5      println(pair.first)
6      println(pair.second)
7
8      val pair2: Pair<String, String> = "Eko" to "Kurniawan"
9      println(pair2.first)
10     println(pair2.second)
11 }
12
13
```

Map

Map

- Map (atau dictionary), adalah collection yang berbentuk key-value, dimana key berperan sebagai index.
- Key harus unik, jika kita menggunakan Key yang sama, maka data sebelumnya akan di replace oleh data yang baru
- Tipe data key bisa menggunakan tipe data apapun sesuai yang kita inginkan

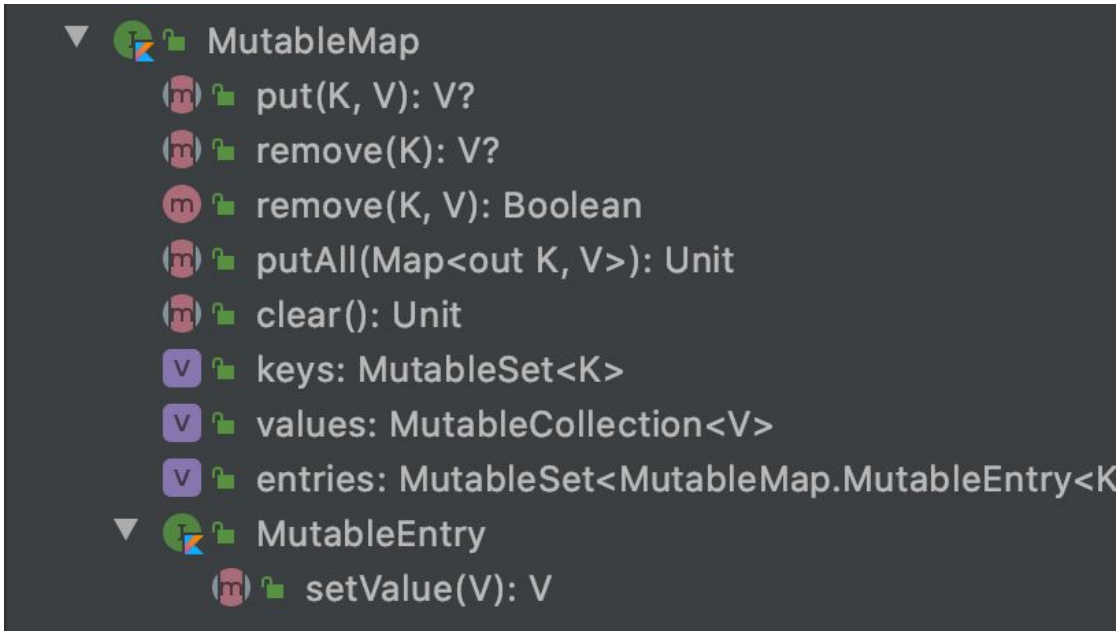
Function di Map



Kode Program : Map

```
4     val map: Map<String, String> = mapOf(
5         "a" to "Eko",
6         "b" to "Kurniawan",
7         "c" to "Khannedy"
8     )
9
10    println(map.size)
11    println(map["a"])
12    println(map["b"])
13    println(map["c"])
14}
```

Function di Mutable Map



Kode Program : Mutable Map

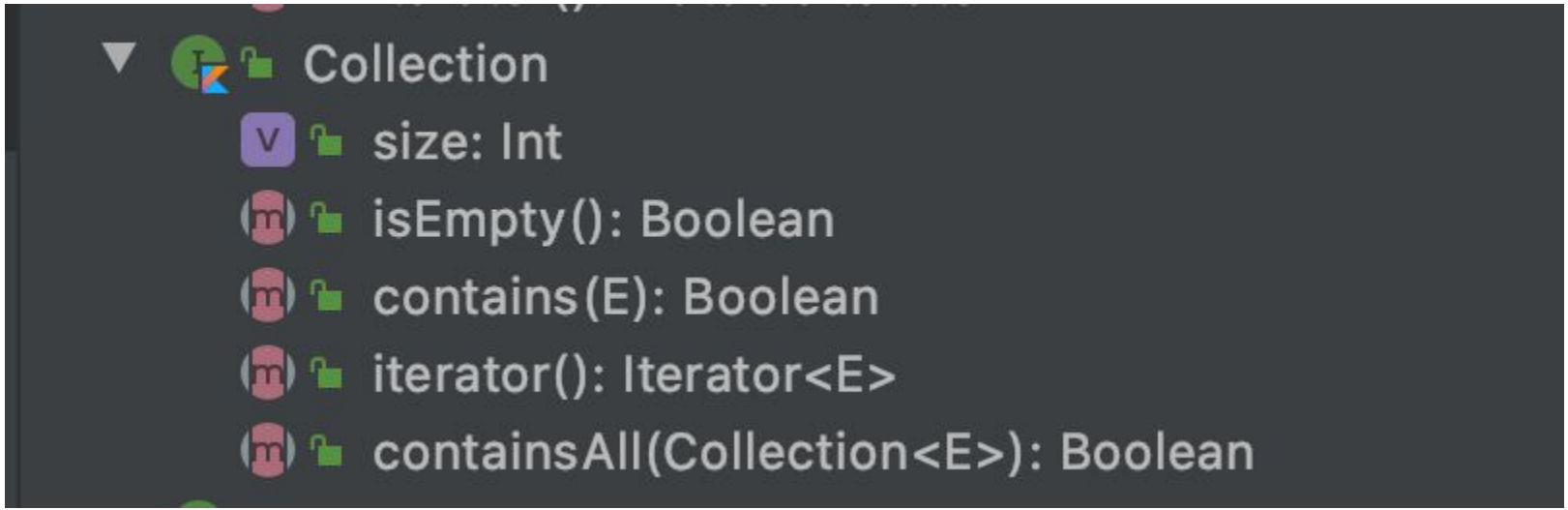
```
3  fun main() {
4      val mutableMap: MutableMap<String, String> = mutableMapOf()
5      mutableMap["a"] = "Eko"
6      mutableMap["b"] = "Kurniawna"
7      mutableMap["c"] = "Khannedy"
8
9      println(mutableMap["a"])
10     println(mutableMap["b"])
11     println(mutableMap["c"])
12 }
```

Collection

Collection

- Semua data collection adalah turunan dari interface Collection
- Collection digunakan sebagai general operation terhadap struktur data collection, seperti membaca dan menulis data di collection

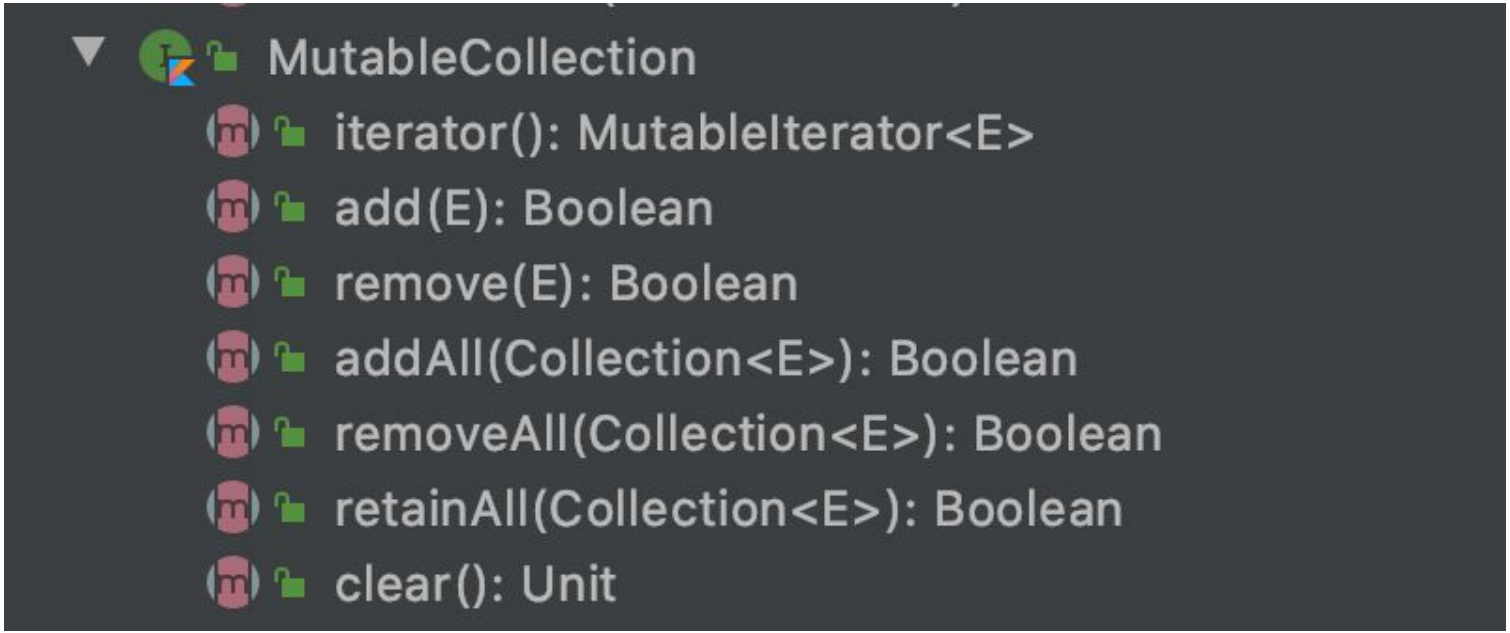
Function di Collection



Kode Program : Collection

```
3   fun <T> displayCollection(collection: Collection<T>) {
4       for (item in collection) println(item)
5   }
6
7   fun main() {
8       displayCollection(listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy"))
9       displayCollection(setOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy"))
10      displayCollection(mapOf("a" to "Eko").entries)
11      displayCollection(mapOf("a" to "Eko")) // Error, Map bukan Collection
12  }
```

Function di Mutable Collection



Kode Program : Immutable Collection

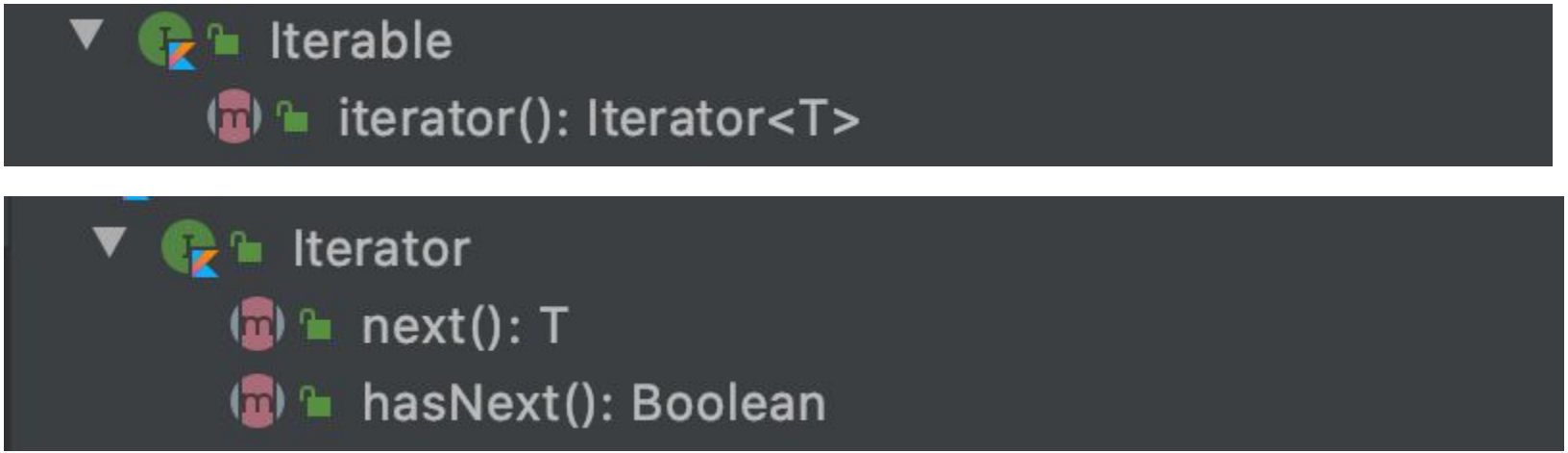
```
3   fun <T> displayMutableCollection(collection: MutableCollection<T>) {
4       for (item in collection) println(item)
5   }
6
7   fun main() {
8       displayMutableCollection(mutableListOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy"))
9       displayMutableCollection(mutableSetOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy"))
10      displayMutableCollection(mutableMapOf("a" to "Eko").entries)
11  }
```

Iterable

Iterable

- Iterable adalah superclass dari Collection interface
- Iterable adalah general operation untuk melakukan iterasi seluruh data di collection, atau menghapus data di collection

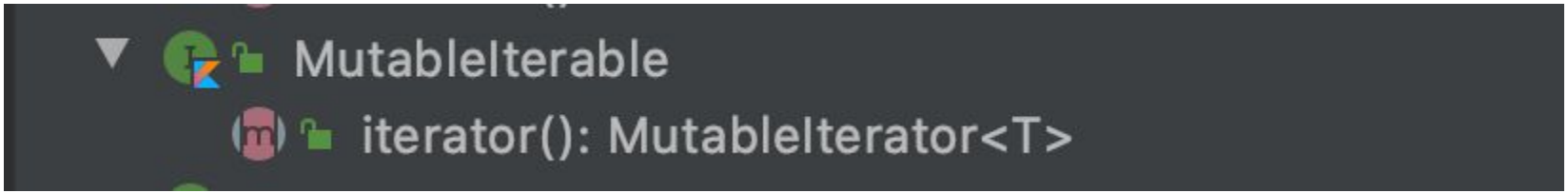
Function di Iterable

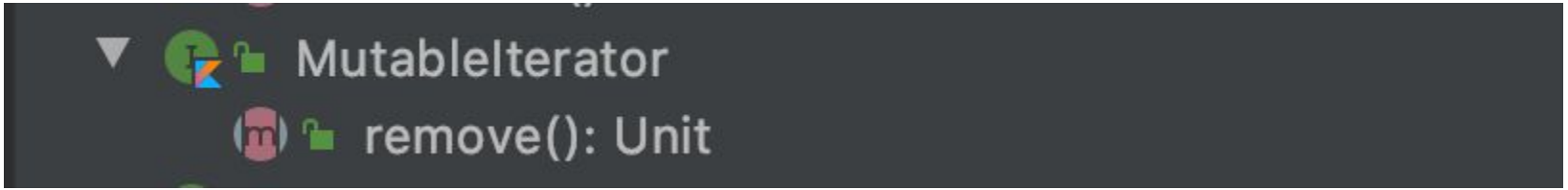


Kode Program : Iterable

```
3   fun <T> displayIterable(iterable: Iterable<T>) {
4       val iterator = iterable.iterator()
5       while (iterator.hasNext()) println(iterator.next())
6   }
7
8   fun main() {
9       displayIterable(listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy"))
10      displayIterable(setOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy"))
11  }
```

Function di Mutable Iterable





Kode Program : Mutable Iterable

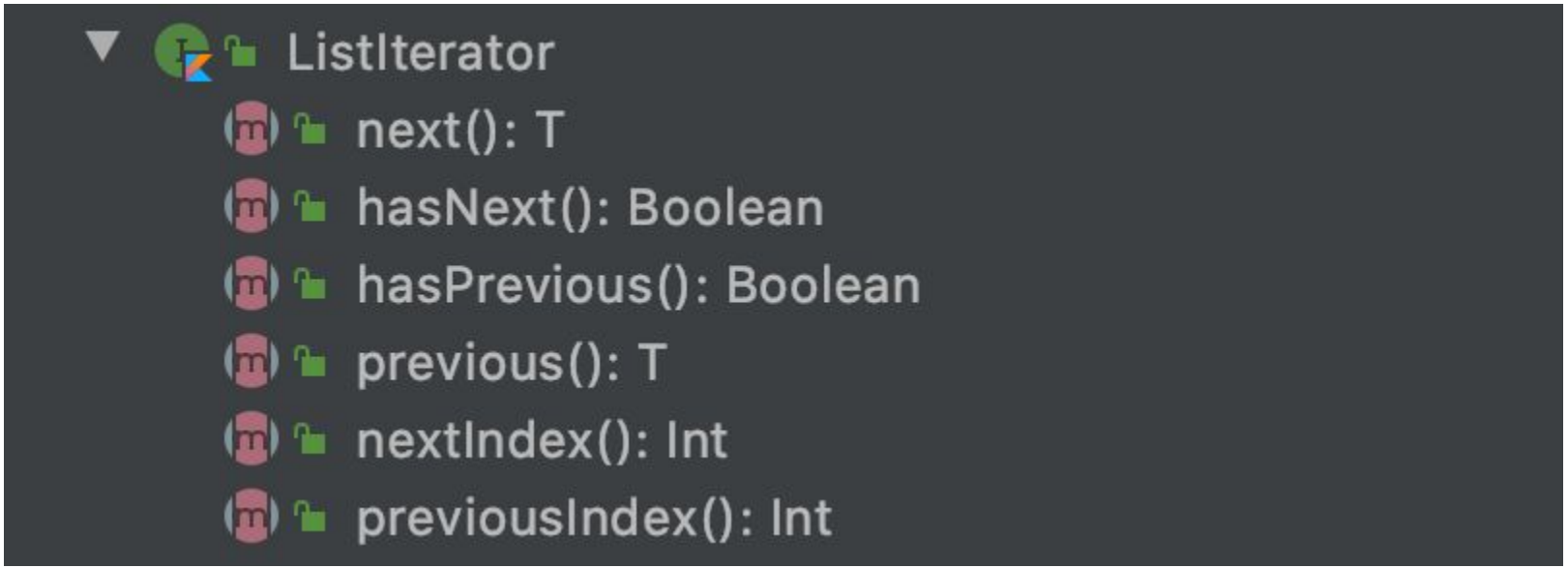
```
3   fun <T> displayMutableIterable(iterable: MutableIterable<T>) {
4       val iterator = iterable.iterator()
5       while (iterator.hasNext()) println(iterator.next())
6   }
7
8   fun main() {
9       displayMutableIterable(mutableListOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy"))
10      displayMutableIterable(mutableSetOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy"))
11  }
12
13
```

Iterator

Iterator

- Sebelumnya kita sudah bahas tentang Iterator di Iterable dan MutableIterator di MutableIterable
- Iterator juga memiliki child interface, yaitu ListIterator dan MutableListIterator
- ListIterator digunakan oleh List, dan MutableListIterator digunakan oleh MutableList
- Set tetap menggunakan Iterator
- Sedangkan Map tidak mendukung Iterator

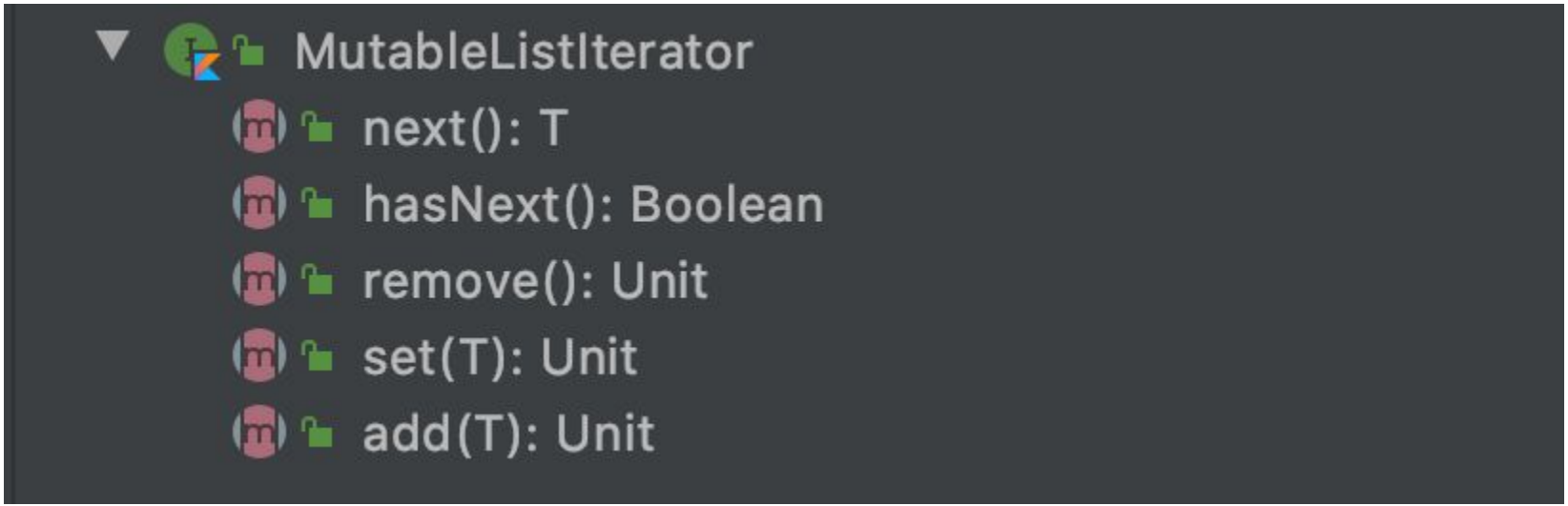
Function di ListIterator



Kode Program : ListIterator

```
3   fun <T> displayListIterator(listIterator: ListIterator<T>) {
4       while (listIterator.hasNext()) println(listIterator.next())
5       while (listIterator.hasPrevious()) println(listIterator.previous())
6   }
7
8   fun main() {
9       displayListIterator(listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy").listIterator())
10  }
11
12
```

Function di MutableListIterator



Kode Program : MutableListIterator

```
3   fun <T> displayMutableListIterator(mutableListIterator: MutableListIterator<T>) {
4       while (mutableListIterator.hasNext()) println(mutableListIterator.next())
5   }
6
7   fun removeOddNumber(mutableListIterator: MutableListIterator<Int>) {
8       while (mutableListIterator.hasNext()) {
9           val item = mutableListIterator.next()
10          if (item % 2 == 1) mutableListIterator.remove()
11      }
12  }
13
```

Konversi Collection

Konversi Collection

- Di kotlin kita bisa melakukan konversi collection ke jenis collection lain secara mudah
- Misal kita ingin mengubah dari array ke list, atau dari range ke set, atau dari set ke list, bisa dilakukan dengan mudah
- Semua function dimulai dengan kata “to”, misal toList, toSet, toMutableList, dan lain-lain

Kode Program : Konversi Collection

```
2
3  fun main() {
4      val array = arrayOf(1, 2, 3, 4, 5)
5      val range = 1..100
6      val list = range.toList()
7      val mutableList = array.toMutableList()
8      val set = list.toSet()
9      val mutableSet = list.toMutableSet()
10     val sortedSet = list.toSortedSet()
11 }
```

Collection Operations

Collection Operations

- Kotlin sudah menyediakan berbagai macam operation yang bisa kita lakukan di collection
- Sebelumnya kita sudah bahas banyak sekali operasi yang tersedia sebagai function bawaan collection
- Kotlin juga menyediakan operations tambahan berubah extension function
- Collection operations berupa extension function selalu menghasilkan collection baru, tanpa mengubah data di collection aslinya
- Oleh karena itu, collection operations di Kotlin sangat aman ketika dilakukan karena tidak akan mengubah collection aslinya

Jenis Operations

- Transformations, melakukan transformasi terhadap collection
- Filtering, melakukan filtering atau seleksi terhadap collection
- plus and minus operators, operasi + dan - terhadap collection
- Grouping, melakukan pemisahan dalam group terhadap collection
- Retrieving collection parts, mengambil sebagian data di collection
- Retrieving single elements, mengambil satu data di collection
- Ordering, melakukan pengurutan data di collection
- Aggregate operations, melakukan agregasi terhadap data yang ada di collection

Kode Program : Collection Operations

```
3  fun main() {
4      listOf("Eko", "Kurniawan").forEach { value -> println(value) }
5      listOf("Eko", "Kurniawan").forEachIndexed { index, value ->
6          println("$index = $value")
7      }
8  }
9
```

Mapping

Transformations : Mapping

- Transformasi mapping digunakan untuk mengubah data ke data lain.
- Mapping akan membutuhkan lambda function sebagai parameter, dan akan mengembalikan collection hasil result lambda nya
- Urutan collection baru hasil dari mapping adalah sama dengan urutan collection aslinya.

Transformations : Mapping Operations

Mapping Operations	Keterangan
map(transform: (T) -> R)	Mengubah collection menjadi collection baru sesuai lambda transform
mapIndexed(transform: (index, T) -> R)	Mengubah collection menjadi collection baru, dengan tambahan parameter index
mapNotNull(transform : (T) -> R)	Sama seperti map(), namun menghiraukan hasil null
mapIndexedNotNull(transform : (index, T) -> R)	Sama seperti mapIndexed(), namun menghiraukan nilai null

Kode Program : Transformations Mapping

```
3  fun main() {
4      val list1: List<String> = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
5      val list2: List<String> = list1.map { item -> item.toUpperCase() }
6      val list3: List<Int> = list1.map { item -> item.length }
7      val list4: List<String> = list1.mapNotNull { value ->
8          if (value == "Eko") value else null
9      }
10 }
```

Mapping Operations untuk Map

Mapping Operations	Keterangan
mapKeys(transform: (Entry<K,V>) -> R)	Mengubah map menjadi map baru dengan nilai key baru sesuai dengan lambda transform
mapValues(transform: (Entry<K,V>) -> R)	Mengubah map menjadi map baru dengan nilai value baru sesuai dengan lambda transform

Kode Program : Mapping Map

```
11      val map1: Map<Int, String> = mapOf(
12          1 to "Eko",
13          2 to "Kurniawan",
14          3 to "Khannedy"
15      )
16      val map2: Map<Int, String> = map1.mapKeys { it.key * 10 }
17      val map3: Map<Int, String> = map1.mapValues { it.value.toUpperCase() }
18
19      println(map2)
20      println(map3)
21  }
```

Zipping

Transformations : Zipping

- Zipping adalah transformasi yang digunakan untuk menggabungkan dua buah collection.

Transformations : Zipping Operations

Mapping Operations	Keterangan
zip(collection)	Menggabungkan dua collection, sehingga menghasilkan Pair<T1, T2>
zip(collection, transform: (T1, T2) -> R)	Menggabungkan dua collection dengan lambda transform sehingga menghasilkan collection baru dari result lambda transform

Kode Program : Transformations Zipping

```
3  fun main() {
4      val list1 = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
5      val list2 = listOf("Programmer", "Zaman", "Now")
6
7      val list3: List<Pair<String, String>> = list1.zip(list2)
8      val list4: List<String> = list1.zip(list2) { item1, item2 ->
9          item1 + item2
10     }
11
12     println(list3)
13     println(list4)
```

Transformations : Unzip Operations

Mapping Operations	Keterangan
unzip()	Mengubah collection Pair<T1, T2> menjadi dua collection, collection T1 dan collection T2

Kode Program : Transformations Unzip

```
14
15      val list: List<Pair<String, String>> = listOf(
16          "Eko" to "Programmer",
17          "Kurniawan" to "Zaman",
18          "Khannedy" to "Now"
19      )
20
21      val pair: Pair<List<String>, List<String>> = list.unzip()
22  }
```

Association

Transformations : Association

- Association adalah operasi transformasi dari collection menjadi map
- Dalam beberapa operasi association, element hasil bisa menjadi key atau value

Transformations : Association Operation

Association Operation	Keterangan
associate((T) -> Pair<K, V>)	Merubah collection T menjadi Map<K, V>
associateWith(T -> V)	Merubah collection T menjadi Map<T, V>
associateBy(T -> K)	Merubah collection T menjadi Map<K, T>

Kode Program : Transformations Association

```
fun main() {
    val list1 = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
    val map1: Map<String, Int> = list1.associate { Pair(it, it.length) }
    val map2: Map<String, Int> = list1.associateWith { it.length }
    val map3: Map<Int, String> = list1.associateBy { it.length }

    println(map1)
    println(map2)
    println(map3)
}
```

Flattening

Transformations : Flattening

- Flattening adalah operasi transformasi untuk menjadikan nested collection menjadi flat

Transformations : Flattening Operation

Flattering Operation	Keterangan
flatten	Mengubah nested collection menjadi flat collection
flatMap((T) -> Iterable<R>)	Mengubah collection T menjadi flat collection R

Kode Program : Transformations Flattening (1)

```
fun main() {
    val list1: List<List<String>> = listOf(
        listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy"),
        listOf("Programmer", "Zaman", "Now")
    )
    val list2: List<String> = list1.flatten()
}
```

Kode Program : Transformations Flattening (2)

```
2
3   class Member(val name: String, val hobbies: List<String>)
4
5   fun main() {
6       val members: List<Member> = listOf(
7           Member("Eko", listOf("Reading", "Gaming")),
8           Member("Budi", listOf("Sport", "Traveling"))
9       )
10      val hobies: List<String> = members.flatMap { it.hobbies }
11
12
```

String Representation

Transformations : String Representation

- String Representations adalah operasi transformasi untuk mengubah collection menjadi string

String Representation Operation

String Representation Operation	Keterangan
joinToString(separator, prefix, suffix)	Mengubah collection menjadi string dengan separator, prefix dan suffix
joinToString(separator, prefix, suffix, transform)	Mengubah collection menjadi string dengan separator, prefix dan suffix, namun akan diubah dalam transform terlebih dahulu
joinTo(Appendable, separator, prefix, suffix, transform)	Sama seperti joinToString, namun string ditambahkan ke Appendable

Kode Program : String Representation

```
2
3  fun main() {
4      val names = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
5      println(names.joinToString(" ", "|", "|"))
6      println(names.joinToString(" ", "|", "|") { string -> "Item $string" })
7
8      val appendable = StringBuilder()
9      names.joinTo(appendable, ",", "|", "|") { it }
10     println(appendable.toString())
11 }
```

Filtering

Filtering by Predicate

- Filtering adalah salah satu operasi collection yang sangat popular
- Di kotlin, filtering bisa menggunakan predicate berupa lambda yang berisi kondisi filter nya
- Jika return dari predicate tersebut true, maka data di terima, jika false maka data dibuang

Filtering by Predicate Operation

Filtering Operation	Keterangan
filter((T) -> Boolean)	Melakukan filtering terhadap collection
filterIndexed((index, T) -> Boolean)	Melakukan filtering terhadap collection, dengan tambahan informasi index
filterNot((T) -> Boolean)	Kebalikan dari filter((T) -> Boolean)
filterIsInstance<T>()	Mengambil hanya data instant dari T
filterNotNull()	Mengambil hanya data yang tidak null

Kode Program : Filtering by Predicate

```
2
3   fun main() {
4       val list1 = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
5       val list2 = list1.filter { it.length > 5 }
6       val list3 = list1.filterIndexed { index, value -> index % 2 == 0 }
7
8       val list4: List<Any?> = listOf(null, 1, "Eko", "Kurniawna", 2, null)
9       val list5: List<String> = list4.filterIsInstance<String>()
10      val list6: List<Any> = list4.filterNotNull()
11
12      println(list1)
```

Partitioning

Filtering : Partitioning

- Pada filtering by predicate, kita akan menghilangkan data yang tidak masuk kondisi filter
- Dengan filtering partition, kita akan membagi collection menjadi dua, dimana collection pertama yang masuk filtering, dan collection kedua yang tidak masuk filtering

Filtering : Partitioning Operation

Partitioning Operation	Keterangan
partition((T) -> Boolean): Pair<List<T>, List<T>>	Mempartisi collection dengan filtering sehingga menghasilkan Pair collection T yang masuk filter, dan collection T yang tidak masuk filter

Kode Program : Filtering Partitioning

```
2
3   fun main() {
4       val list1 = listOf("Eko", "Kurniawna", "Khannedy")
5       val (listMatch, listNotMatch) = list1.partition { it.length > 5 }
6       println(list1)
7       println(listMatch)
8       println(listNotMatch)
9   }
```

Testing

Filtering : Testing

- Filtering testing adalah operation yang bisa digunakan untuk mengecek isi data dari collection
- Hasil dari filtering testing adalah boolean, dimana true jika sesuai kondisi, dan false jika tidak sesuai kondisi

Filtering : Testing Operation

Testing Operation	Keterangan
any((T) -> Boolean) : Boolean	Mengecek apakah minimal ada satu data sesuai dengan kondisi
none((T) -> Boolean) : Boolean	Mengecek apakah tidak ada satupun data sesuai dengan kondisi
all((T) -> Boolean) : Boolean	Mengecek apakah semua data sesuai dengan kondisi
any()	Apakah collection memiliki data
none()	Apakah collection tidak punya data

Kode Program : Testing Operation

```
2
3  fun main() {
4      val list = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
5      println(list.any { it.length > 5 })
6      println(list.none { it.length > 5 })
7      println(list.all { it.length > 5 })
8      println(list.any())
9      println(list.none())
10 }
```

Plus & Minus Operators

Plus & Minus Operators

- Di kotlin, ada operator extension function plus dan minus untuk collection
- Parameter pertama adalah collection, dan parameter selanjutnya bisa collection atau element, dan akan menghasilkan collection baru

Plus & Minus Operators

Plus & Minus Operators	Keterangan
plus(element)	Membuat collection baru dengan menambahkan element
plus(collection)	Membuat collection baru dengan menambahkan collection
minus(element)	Membuat collection baru dengan menghapus element
minus(collection)	Membuat collection baru dengan menghapus collection

Kode Program : Plus & Minus Operators

```
2
3   fun main() {
4       val list1 = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
5       val list2 = list1 + "Programmer"
6       val list3 = list1 + listOf("Programmer", "Zaman", "Now")
7       val list4 = list1 - "Eko"
8       val list5 = list1 - listOf("Kurniawan", "Khannedy")
9
10      val map1 = mapOf("a" to "Eko", "b" to "Kurniawan")
11      val map2 = map1 + ("c" to "Khannedy")
12      val map3 = map1 - "a"
```

Grouping

Grouping

- Grouping adalah operasi untuk meng-grup kan element-element yang ada di collection.

Grouping Operators

Grouping Operator	Keterangan
groupBy((T) -> K) : Map<K, List<T>>	Menggabungkan collection menjadi group Map<K, List<T>>
groupingBy((T) -> K) : Grouping<K, T>	Menggabungkan collection menjadi object Grouping<K, T> Grouping interface akan dibahas lebih detail di materi terpisah

Kode Program : Grouping

```
2
3  fun main() {
4      val list1 = listOf("a", "a", "b", "b", "c", "c")
5      val map: Map<String, List<String>> = list1.groupBy { it }
6      val grouping: Grouping<String, String> = list1.groupingBy { it }
7
8      println(map)
9      println(grouping)
10 }
```

Slicing

Slice Operator

- Slice adalah operator yang digunakan untuk mengambil sebagian element yang ada di collection yang sesuai dengan parameter range

Slice Operators

Slice Operator	Keterangan
slice(range)	Mengambil sebagian element yang ada di collection sesuai dengan index range

Kode Program : Slice

```
3  fun main() {
4      val list1 = (0..100).toList()
5      val list2 = list1.slice(0..50)
6      val list3 = list1.slice(0..100 step 2)
7      val list4 = list1.slice(100 downTo 0 step 2)
8
9      println(list1)
10     println(list2)
11     println(list3)
12     println(list4)
13 }
```

Take & Drop

Take & Drop Operators

- Untuk mengambil sebagian element di collection, selain menggunakan slice, kita juga bisa menggunakan operator take dan drop

Take Operators

Slice Operator	Keterangan
take(n)	Mengambil collection diawal sejumlah n
takeLast(n)	Mengambil collection diakhir sejumlah n
takeWhile((T) -> Boolean)	Mengambil element dari awal selama kondisi bernilai true, jika false, maka berhenti
takeWhileLast((T) -> Boolean)	Sama seperti takeWhile, namun dimulai dari element akhir

Drop Operators

Slice Operator	Keterangan
drop(n)	Menghapus collection diawal sejumlah n
dropLast(n)	Menghapus collection diakhir sejumlah n
dropWhile((T) -> Boolean)	Menghapus element dari awal selama kondisi bernilai true, jika false, maka berhenti
dropWhileLast((T) -> Boolean)	Sama seperti dropWhile, namun dimulai dari element akhir

Kode Program : Take & Drop Operators

```
4     val chars = ('a'..'z').toList()
5
6     println(chars.take(3)) // [a, b, c]
7     println(chars.takeWhile { it < 'f' }) // [a, b, c, d, e]
8     println(chars.takeLast(2)) // [y, z]
9     println(chars.takeLastWhile { it > 'w' }) // [x, y, z]
10
11    println(chars.drop(23)) // [x, y, z]
12    println(chars.dropLast(23)) // [a, b, c]
13    println(chars.dropWhile { it < 'x' }) // [x, y, z]
14    println(chars.dropLastWhile { it > 'c' }) // [a, b, c]
```

Chunked

Chunked Operator

- Chunked adalah operasi untuk memotong collection menjadi beberapa collection

Chunked Operator

Chunked Operator	Keterangan
chunked(n) : List<List<T>>	Memotong collection menjadi beberapa collection dengan jumlah data n
chunked(n, (List<T>) -> R) : List<R>	Memotong collection menjadi beberapa collection dengan jumlah data n, lalu melakukan transformasi List<T> menjadi R, sehingga menghasilkan List<R>

Kode Program : Chunked

```
2
3  fun main() {
4      val range = (1..100).toList()
5      val list1 = range.chunked(10)
6      val list2 = range.chunked(10) { list: List<Int> ->
7          var total = 0
8          for (number in list) {
9              total += number
10         }
11         total ^chunked
12     }
13
```

Windowed

Windowed Operation

- Windowed adalah operasi untuk mendapatkan semua kemungkinan collection sesuai dengan range yang telah ditentukan

Windowed Operator

Windowed Operator	Keterangan
windowed(size, step, partialWindow)	Mengambil semua kemungkinan collection sebesar size, dilanjut dengan step, dan diakhiri dengan partialWindow
windowed(size, step, partialWindow, transform)	Sama seperti windowed() sebelumnya, namun hasil collection di transform

Kode Program : Windowed

```
fun main() {
    val range = (1..5).toList()
    println(range.windowed(3, 1, false)) // [[1, 2, 3], [2, 3, 4], [3, 4, 5]]
    println(range.windowed(3, 1, false) { it.size }) // [3, 3, 3]
    println(range.windowed(3, 1, true)) // [[1, 2, 3], [2, 3, 4], [3, 4, 5], [4, 5], [5]]
    println(range.windowed(3, 1, true) { it.size }) // [3, 3, 3, 2, 1]
    println(range.windowed(3, 2, false)) // [[1, 2, 3], [3, 4, 5]]
    println(range.windowed(3, 2, true)) // [[1, 2, 3], [3, 4, 5], [5]]
}
```

Retrieve by Position

Retrieve Single Elements by Position

- Di kotlin kita bisa mengambil satu element di collection menggunakan posisi

Retrieve Single Element by Position

Retrieve Single Element Operator	Keterangan
elementAt(index)	Mengambil element pada posisi index.
first()	Mengambil element pertama
last()	Mengambil element terakhir
elementAtOrNull(index)	Mengambil element pada posisi index. Null jika tidak ada index
elementAtOrElse(index, defaultValue)	Mengambil element pada posisi index. Atau default value jika tidak ada index

Kode Program : Retrieve Single by Position

```
fun main() {
    val list = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
    println(list.first())
    println(list.last())
    println(list.elementAt(1))
    println(list.elementAtOrNull(10))
    println(list.elementAtOrElse(10) { "" })
}
```

Retrieve by Condition

Retrieve Single Elements by Condition

- Selain mengambil satu element di collection berdasarkan posisi, kita juga bisa mengambil single element berdasarkan kondisi

Retrieve Single Element by Position

Retrieve Single Element Operator	Keterangan
first((T) -> Boolean)	Mengambil element pertama yang sesuai kondisi
last((T) -> Boolean)	Mengambil element terakhir yang sesuai dengan kondisi
firstOrNull((T) -> Boolean) / find()	Mengambil element pertama yang sesuai kondisi, atau null jika tidak ada
lastOrNull((T) -> Boolean) / findLast()	Mengambil element terakhir yang sesuai kondisi, atau null jika tidak ada

Kode Program : Single Element by Condition

```
fun main() {
    val range = (1..20).toList()
    println(range.first { it > 10 }) // 11
    println(range.last { it > 10 }) // 20
    println(range.firstOrNull { it > 50 }) // null
    println(range.lastOrNull { it > 50 }) // null
    println(range.find { it > 50 }) // null
    println(range.findLast { it > 50 }) // null
}
```

Retrieve by Random

Retrieve Single Element by Random

- Kotlin juga mendukung operasi untuk mengambil element secara random di dalam collection

Retrieve Single Element by Position

Retrieve Single Element Operator	Keterangan
random()	Mengambil element secara random

Kode Program : Single Element by Random

Checking Existence

Checking Existence

- Kotlin mendukung operasi untuk mengecek apakah dalam collection terdapat data yang kita cari

Checking Existence Operator

Checking Existence Operator	Keterangan
contains(element) : Boolean	Mengecek apakah terdapat element di collection
containsAll(Collection<T>) : Boolean	Mengecek apakah terdapat element collection T di collection
isEmpty() : Boolean	Mengecek apakah collection kosong
isNotEmpty() : Boolean	Mengecek apakah collection tidak kosong

Kode Program : Checking Existence

```
fun main() {
    val range = (1..10).toList()
    println(range.contains(5))
    println(range.containsAll(listOf(3, 4, 5)))
    println(range.isEmpty())
    println(range.isNotEmpty())
}
```

Ordering

Ordering : Natural

- Mengurutkan data sudah menjadi salah satu kebiasaan yang kita lakukan saat membuat program
- Kotlin mendukung operasi untuk mengurutkan collection
- Pada materi Kotlin Generic kita sudah belajar tentang interface Comparable, yaitu interface yang digunakan untuk melakukan perbandingan dua buat object, yang biasanya digunakan untuk mengurutkan data
- Secara default tipe data yang ada di kotlin sudah memiliki Comparable (seperti Number, Char atau String). Oleh karena itu kita tidak perlu lagi membuat Comparable sendiri untuk mengurutkan data tersebut

Ordering : Natural Operator

Ordering Natural Operator	Keterangan
sorted()	Mengurutkan collection secara ascending
sortedDescending()	Mengurutkan collection secara descending

Kode Program : Ordering Natural

```
2
3  fun main() {
4      val numbers = listOf(1, 4, 2, 4, 6, 3, 5)
5      println(numbers.sorted()) // [1, 2, 3, 4, 4, 5, 6]
6      println(numbers.sortedDescending()) // [6, 5, 4, 4, 3, 2, 1]
7  }
```

Custom Order

Ordering : Custom

- Selain menggunakan comparable bawaan kotlin, kita juga bisa membuat comparable sendiri
- Ini cocok untuk mengurutkan data yang kita buat sendiri

Ordering : Custom Operator

Ordering Natural Operator	Keterangan
sortedBy(selector: (T) -> R)	Mengurutkan collection secara ascending menggunakan selector
sortedByDescending(selector: (T) -> R)	Mengurutkan collection secara descending menggunakan selector
sortedWith(Comparator<T>)	Mengurutkan collection dengan Comparator<T>

Kode Program : Ordering Custom

```
3   data class Fruit(val name: String, val quantity: Int)
4
5   fun main() {
6       val fruits = listOf(Fruit("Apple", 10), Fruit("Orange", 5))
7       println(fruits.sortedBy { it.quantity })
8       println(fruits.sortedByDescending { it.quantity })
9       println(fruits.sortedWith(compareBy { it.quantity }))
10      println(fruits.sortedWith(compareByDescending { it.quantity }))
11      println(fruits.sortedWith(Comparator { a, b ->
12          a.quantity.compareTo(b.quantity)
13      }))
```

Reverse Order

Ordering : Reverse

- Di Kotlin, kita bisa mendapatkan collection dengan urutan data terbalik dari data aslinya

Ordering : Reverse Operator

Ordering Reverse Operator	Keterangan
reversed()	Membuat collection baru dengan urutan terbalik dari collection aslinya
asReversed()	Membuat view terhadap collection dengan urutan terbalik, jika collection aslinya berubah, view pun akan ikut berubah

Kode Program : Ordering Reverse

```
2
3   fun main() {
4       val list1 = mutableListOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
5       val listReverse = list1.reversed()
6       val listAsReverse = list1.asReversed()
7       list1.add("Programmer")
8       println(listReverse) // [Khannedy, Kurniawan, Eko]
9       println(listAsReverse) // [Programmer, Khannedy, Kurniawan, Eko]
10  }
```

Random Order

Ordering : Random

- Di Kotlin, kita juga bisa mengacak isi element di collection

Ordering : Random Operator

Ordering Random Operator	Keterangan
shuffled()	Membuat collection baru dengan posisi element random

Kode Program : Ordering Random

```
2
3  fun main() {
4      val numbers = (1..10).toList()
5      println(numbers.shuffled())
6      println(numbers.shuffled())
7      println(numbers.shuffled())
8      println(numbers.shuffled())
9  }
```

Aggregate

Aggregate

- Kotlin memiliki berbagai operasi untuk melakukan aggregate

Aggregate Operator (1)

Aggregate Operator	Keterangan
max() dan min()	Mengambil nilai maksimal dan minimum
average()	Mengambil nilai rata-rata
sum()	Mengambil nilai jumlah seluruh element
count()	Mengambil berapa banyak element

Aggregate Operator (2)

Aggregate Operator	Keterangan
maxBy(selector) dan minBy(selector)	Mengambil nilai maksimal dan minimum
maxWith(Comparator) dan minWith(Comparator)	Mengambil nilai maksimal dan minimum sesuai comparator
sumBy(selector)	Mengambil nilai jumlah seluruh element sesuai selector
sumByDouble(selector)	Sama dengan sumBy() namun menghasilkan Double

Kode Program : Aggregate

```
2
3  fun main() {
4      val numbers = (1..100).toList()
5      println(numbers.max())
6      println(numbers.min())
7      println(numbers.average())
8      println(numbers.sum())
9  }
```

Fold & Reduce

Fold & Reduce

- Jika kita ingin membuat aggregate secara manual, kita bisa menggunakan operator fold dan reduce
- Fold dan reduce merupakan operasi yang dilakukan pada element-element yang ada di collection secara iterasi sequential dan mengembalikan hasil.
- Hasil dari fold dan reduce akan digunakan untuk iterasi selanjutnya.

Fold & Reduce Operator (1)

Fold & Reduce Operator	Keterangan
reduce((R, T) -> R) : R	Pada iterasi pertama, R adalah element pertama, T adalah element selanjutnya. Iterasi selanjutnya, R adalah hasil dari iterasi sebelumnya
fold(R, (R, T) -> R) : R	fold sama dengan reduce, yang membedakan adalah, fold memiliki inisial value R yang bisa kita masukkan secara manual

Fold & Reduce Operator (2)

Fold & Reduce Operator	Keterangan
reduceRight() & foldRight()	Sama seperti reduce() dan fold() namun dimulai dari element akhir
reduceIndexed() & foldIndexed()	Sama seperti reduce() dan fold() namun terdapat parameter index
reduceRightIndexed() & foldRightIndexec()	Sama seperti reduceIndexec() dan foldIndexec() namun dimulai dari element akhir

Kode Program : Fold & Reduce

```
3  fun main() {
4      val numbers = (1..100).toList()
5      val max = numbers.reduce { acc, i ->
6          if (acc < i) i ^reduce
7          else acc ^reduce
8      }
9      val sum = numbers.fold(0) { acc, i ->
10         acc + i
11     }
12     println(max)
13     println(sum)
```

Grouping Interface

Grouping Interface

- Sebelumnya kita sudah bahas tentang operasi Grouping, salah satunya adalah groupingBy yang menghasilkan object dari interface Grouping

Grouping Interface Operator

Grouping Interface Operator	Keterangan
eachCount()	Menghitung jumlah data di tiap group
reduce() dan fold()	Operasi reduce() dan fold() di tiap group
aggregate(key: K, accumulator: R?, element: T, first: Boolean)	Operasi aggregate data di tiap group, dimana jika data pertama mana parameter first bernilai true, dan accumulator akan bernilai null

Kode Program : Grouping Interface

```
3  fun main() {
4      val list1 = listOf("a", "a", "b", "b", "c", "c")
5      val grouping: Grouping<String, String> = list1.groupingBy { it }
6      println(grouping.eachCount())
7      println(grouping.fold("") { accumulator, element -> accumulator + element })
8      println(grouping.reduce { key, accumulator, element -> accumulator + element })
9      println(grouping.aggregate { key, accumulator: String?, element, first ->
10         if (first) element ^aggregate
11         else accumulator + element ^aggregate
12     })
13 }
```

List Specific Operations

List Specific Operation

- Di kotlin ada banyak operasi yang khusus dibuat untuk List

List Specific Operator (1)

List Specific Operator	Keterangan
getOrElse(index, (index) -> T)	Mengambil element di index, jika tidak ada, mengembalikan nilai lambda
getOrNull(index)	Mengambil element di index, jika tidak ada, mengembalikan null
subList(from, to)	Mengambil semua element dari from (inclusive) ke to (exclusive)
binarySearch(value)	Melakukan pencarian menggunakan algoritma binary search

Kode Program : List Specific Operator (1)

```
3  fun main() {
4      val list = listOf("Eko", "Kurniawan", "Khannedy")
5      println(list.getOrNull(1)) // Kurniawan
6      println(list.getOrElse(5) { i -> "Ups" }) // Ups
7      println(list.subList(0, 2)) // [Eko, Kurniawan]
8
9      val sortedList = list.sorted()
10     println(sortedList.binarySearch("Eko")) // 0
11 }
```

List Specific Operator (2)

List Specific Operator	Keterangan
indexOf(value)	Mengambil index element yang sama dengan value
lastIndexOf(value)	Mengambil index element terakhir yang sama dengan value
indexOfFirst((T) -> Boolean)	Mengambil index element yang sama dengan kondisi
indexOfLast((T) -> Boolean)	Mengambil index element terakhir yang sama dengan kondisi

Kode Program : List Specific Operator (2)

```
11
12      val numbers = listOf(1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5)
13      println(numbers.indexOf(2)) // 2
14      println(numbers.lastIndexOf(3)) // 5
15      println(numbers.indexOfFirst { it > 3 }) // 6
16      println(numbers.indexOfLast { it > 3 }) // 9
17  }
```

Set Specific Operations

Set Specific Operations

- Di kotlin juga terdapat operations yang khusus digunakan untuk Set

Set Specific Operator

Set Specific Operator	Keterangan
union(collection)	Mengembalikan semua element dari kedua set
intersect(collection)	Mengembalikan semua element yang terdapat di kedua set
substract(collection)	Mengembalikan semua element yang tidak dimiliki oleh set

Kode Program : Set Specific Operator

```
fun main() {
    val numbers1 = (1..10).toSet()
    val numbers2 = (6..15).toSet()

    println(numbers1 union numbers2)
    // [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]
    println(numbers1 intersect numbers2)
    // [6, 7, 8, 9, 10]
    println(numbers1 subtract numbers2)
    // [1, 2, 3, 4, 5]
}
```

Map Specific Operations

Map Specific Operations

- Di kotlin juga terdapat banyak operasi yang khusus untuk Map

Map Specific Operator

Map Specific Operator	Keterangan
getOrElse(key, (key) -> V)	Mengambil value sesuai key, jika tidak ada eksekusi lambda
getValue(key)	Mengambil value sesuai key, atau throw exception
filter((Entry<K,V>) -> Boolean)	Filter sesuai kondisi
filterKeys((K) -> Boolean)	Filter dengan kondisi key
filterValues((V) -> Boolean)	Filter dengan kondisi value

Kode Program : Map Specific Operations

```
2
3   fun main() {
4       val map = mapOf("a" to "Eko", "b" to "Kurniawan", "c" to "Khannedy")
5       println(map.getValue("a")) // Eko
6       println(map.getOrElse("d") { "Ups" }) // Ups
7       println(map.filter { (key, value) -> value.length > 5 }) // {b=Kurniawan, c=Khanne
8       println(map.filterKeys { key -> key > "b" }) // {c=Khannedy}
9       println(map.filterValues { value -> value.length > 5 }) // {b=Kurniawan, c=Khanned
10  }
```

Sequence

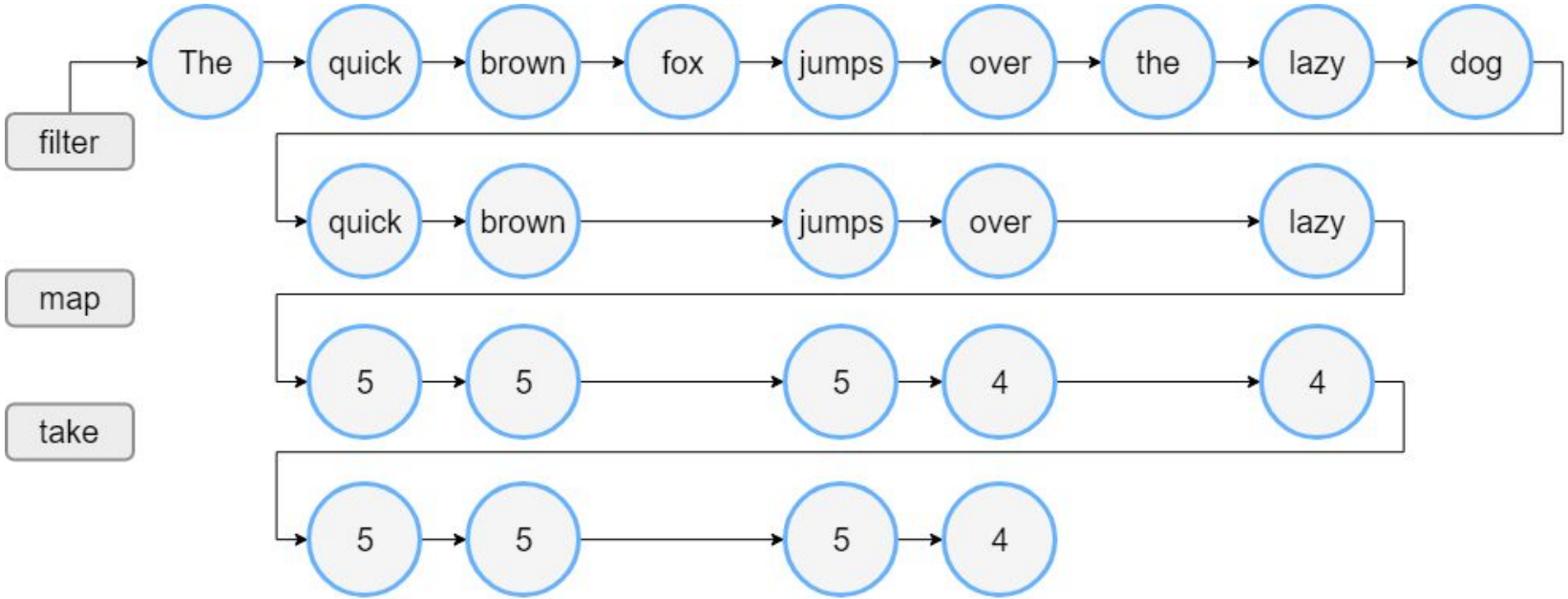
Sequence

- Selain List, Set dan Map, di Kotlin juga terdapat collection yang bernama Sequence
- Sequence sekilas sama dengan collection lain, namun berbeda cara kerjanya ketika kita menambahkan banyak operasi ke sequence
- Collection lain, ketika kita menambahkan beberapa operasi, semua akan dieksekusi secara eager. Setiap proses akan mengembalikan collection baru.
- Berbeda dengan sequence, sequence mengeksekusi semua operasi secara lazy. Hanya akan dieksekusi ketika dibutuhkan

Kode Program : Bukan Sequence

```
3  fun main() {
4      val words = "The quick brown fox jumps over the lazy dog".split(" ")
5      val lengthsList = words
6          .filter { println("filter: $it"); it.length > 3 } ^filter
7          .map { println("length: ${it.length}"); it.length } ^map
8          .take(4)
9
10     println("Lengths of first 4 words longer than 3 chars:")
11     println(lengthsList)
12 }
```

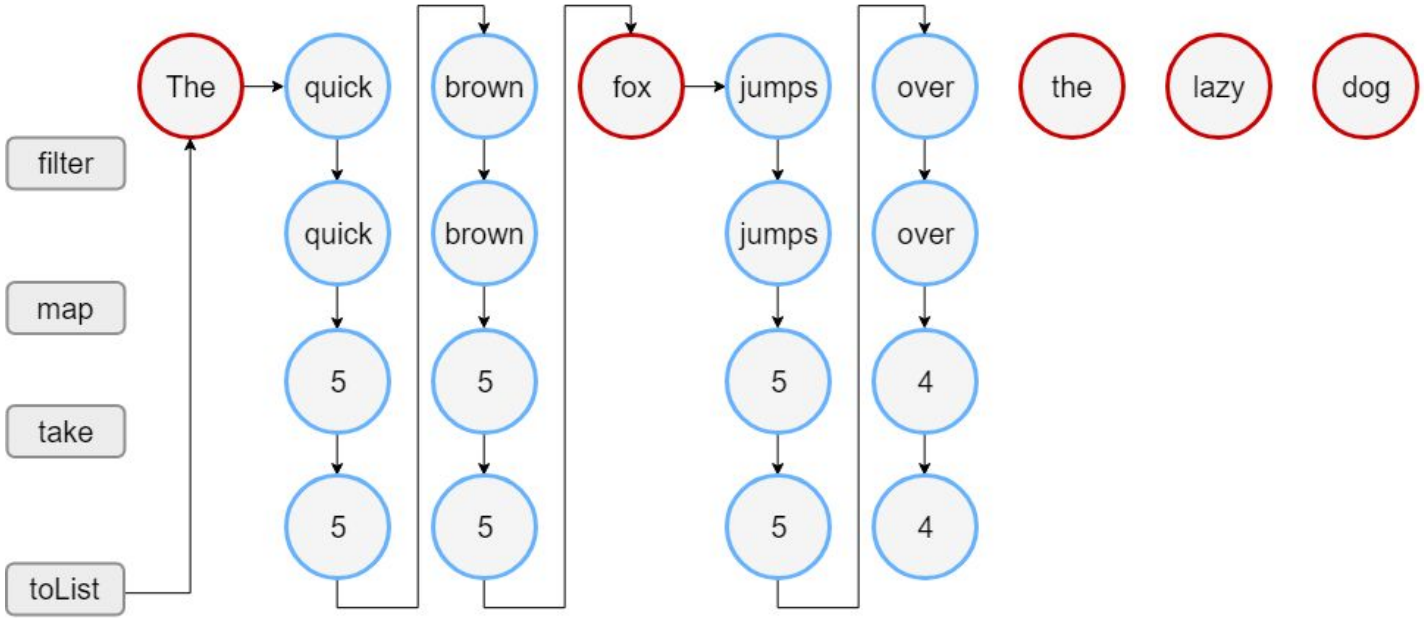
Flow Bukan Sequence



Kode Program : Sequence

```
3  fun main() {
4      val words = "The quick brown fox jumps over the lazy dog".split(" ")
5      val wordsSequence = words.asSequence()
6
7      val lengthsSequence = wordsSequence
8          .filter { println("filter: $it"); it.length > 3 } ^filter
9          .map { println("length: ${it.length}"); it.length } ^map
10         .take(4)
11
12     println("Lengths of first 4 words longer than 3 chars")
13     println(lengthsSequence.toList())
```

Flow Sequence



Kapan Menggunakan Sequence?

Gunakan ketika :

- Data collection besar
- Operasi collection kompleks dan banyak

Jangan gunakan ketika :

- Data collection tidak terlalu besar, karena ada overhead lazy object di Sequence
- Operasi yang dilakukan sederhana

Properties di Map

Properties di Map

- Salah satu hal yang biasa dilakukan dalam membuat program adalah, menyimpan value properties di Map
- Kadang ini dilakukan ketika parsing data JSON atau hal-hal dinamis lainnya.
- Dalam keadaan seperti ini, kita bisa melakukan delegate properties di Map

Kode Program : Properties di Map

```kotlin
class Application(map: Map<String, Any>) {
    val name: String by map
    val version: Int by map
}

fun main() {
    val application = Application(mapOf(
        "name" to "Kotlin App",
        "version" to 1
    ))
    println(application.name)
```

Destructuring Declarations di Map

Destructuring Declarations di Map

- Sebelumnya kita telah belajar destructuring declaration
- Map menyimpan datanya dalam Entry<K,V>, dimana Entry memiliki function component1() untuk mendapatkan Key, dan component2() untuk mendapatkan Value
- Hal ini jadi memungkinkan kita melakukan desctructuring di Entry Map

Kode Program : Destructuring di Map

```
    val map = mapOf(
        "a" to "Eko", "b" to "Kurniawan", "c" to "Khannedy"
    )

    for ((key, value) in map) {
        println("$key : $value")
    }

    map.forEach { (key, value) -> println("$key : $value") }
    map.forEach { entry -> println("${entry.component1()} : ${entry.component2()}") }
}
```

Materi Selanjutnya

Materi Selanjutnya

- Gradle
- Kotlin Unit Test
- Kotlin Coroutine

Eko Kurniawan Khannedy

- Telegram : @khannedy
- Facebook : fb.com/khannedy
- Twitter : twitter.com/khannedy
- Instagram : instagram.com/programmerzamannow
- Youtube : youtube.com/c/ProgrammerZamanNow
- Email : echo.khannedy@gmail.com