R3.04 : Qualité de développement

Nouveautés Kotlin : classes anonymes et λ-expressions

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

IUT Nantes
Pôle Sciences et technologie

Nantes Université

Département informatique

Sommaire

IUT Nantes

Les classes anonymes : implémentation à la volée

Il est possible d'implémenter "à la volée" une classe abstraite ou une interface : il est bien entendu nécessaire d'implémenter les méthodes abstraites nécessaires

```
abstract class Animal(
  var nom : String) {

  fun appeler(unNom : String)
      = (nom == unNom)

  abstract fun deplacer()
}
```

```
class Chat(nom : String)
          : Animal(nom) {
  override fun deplacer() {
    println("grimpe, griffe")
  }
}
```

```
val unchat = Chat("Gaga")
chat.appeler("Gaga")
chat.deplacer()

val animalInconnu = object : Animal("xxx") {

  override fun deplacer() {
      println("cours, vole, saute !!!!")
  }
}

animalInconnu.appeler("Gaga")
animalInconnu.deplacer()
```

IUT Nantes

Classes anonymes : exemple en JavaFX

Ajout d'un "écouteur" à un composant graphique (ici, en JavaFX) :

```
class MonEcouteur(val txt : TextField)
      : EventHandler<ActionEvent> {
  override
  fun handle(event: ActionEvent?) {
    txt.text = "ok"
  }
}
```

```
val unBouton = Button("Go")
val unTexte = TextField()
unBouton.addEventHandler(
                ActionEvent.ACTION,
                MonEcouteur(unTexte)
)
```

peut se remplacer par

```
val unBouton = Button("Go")
val unTexte = TextField()
unBouton.addEventHandler(ActionEvent.ACTION,
                object : EventHandler<ActionEvent> {
                    override fun handle(event: ActionEvent?) {
                        unTexte.text = "ok"
                    }
                }
)
```

IUT Nantes

Classes anonymes : exemple de `Comparator<X>`

Implémentation "à la volée" d'un critère de tri "spécifique" :

```
val chiens = listOf(Chien("Potter", age = 4),
                    Chien("Rogue", Race.BergerAustralien, 2),
                    Chien("Tequila", Race.BergerAustralien, 1),
                    Chien("Janus", Race.BouvierBernois, 8))

val chiensTries = chiens.sortedWith(
  object : Comparator<Chien> {
    override fun compare(o1: Chien?, o2: Chien?): Int {
        return (o1?.age ?: 0) - (o2?.age ?: 0)
    }
  }
)
```

IUT Nantes

Classes anonymes : encore un exemple

```
interface Operation {
  fun calcule(x : Int) : Int
}
```

```
fun Array<Int>.applique(
  ope : Operation) {
  for (i  in 0..this.size-1)
    this[i] = ope.calcule(this[i])
}

fun Array<Int>.affiche() {
  for (valeur in this)
    print("$valeur ")
  println()
}
```

- méthodes d'extension
- + classes anonymes

```
val valeurs = arrayOf(3, 10, 5, -7,
                      9, 12, -1)
valeurs.affiche()

valeurs.applique(object : Operation {
    override fun calcule(x: Int): Int {
        return x + 1
    }
})
valeurs.affiche()

valeurs.applique(object : Operation {
    override fun calcule(x: Int): Int {
        return ((2 * x) -10) / 2
    }
})
valeurs.affiche()
```

```
    3 10 5 -7 9 12 -1
    4 11 6 -6 10 13 0
    -1 6 1 -11 5 8 -5
```

IUT Nantes

Pour aller plus loin

- classes internes `inner`,
- classes imbriquées,
- classes scellées `sealed`,
- La généricité
- ...

IUT Nantes

Sommaire

IUT Nantes

λ-expressions

λ-expression

Une λ-expression(lire "lambda-expression") est une fonction (au sens mathématique) , càd une "expression Kotlin" définissant

- des paramètres éventuels (et leurs types)
- un traitement
- un résultat éventuellement renvoyé (et son type)

```
val f : (Int, Int) -> Int = { x, y -> x*x + 3 * y + 2 }
```

correspond à

$$f : x, y \mapsto x^2 + 3y + 2$$

- Une λ-expression peut-être stockée dans une variable `val` ou `var`
- Le type d'λ-expression peut-être inféré
- `Unit` est utilisé comme type si aucun résultat renvoyé

IUT Nantes

Exemples de λ-expressions

```
val f2 = { x : Int, y : Int -> x*x + 3 * y + 2 }

val afficheNom : (String) -> Unit =
    {nom -> println("Hello ${nom.uppercase()}!!!") }

val affichage = { println("Hello students !!!") }

val addition = { x: Int, y: Int ->
  val res = x + y
  println("$x + $y = $res")
  res }

val utiliser = { chien: Chien, nom: String ->
    chien.nommer(nom)
    chien.appeler("totoro")
    println(chien.race) }
```

Utilisation :

```
    f(3, 4)
    val r = f2(10, 0)
    affichage()
    var y = addition(r, 10)
    utiliser(Chien(Race.Beauceron,10), "Potter")
```

IUT Nantes

Fonctions d'ordre supérieur

Fonction d'ordre supérieur

Une fonction (ou une méthode) d'ordre supérieur prend en paramètre une (ou des) fonction(s) :

- la fonction sera notée `inline`
- les paramètres fonctionnels seront des λ-expressions

```
inline fun app(x : Int, y : Int, comp : (Int, Int) -> Boolean) : Boolean {
  return comp(x,y)
}
```

```
  app(3, 4, {a, b -> a == b})
  app(3, 4, {x, y -> x > y})
  app(6, -3, {x, y -> x > y})
  app(6, 10, { z1, z2 ->
          val r = z1*z1 + 5 * z2 +10
          r == 0
      })
```

IUT Nantes

Fonctions d'ordre supérieur (2)

```
inline fun app(x : Int, y : Int, comp : (Int, Int) -> Boolean) : Boolean {
  return comp(x,y)
}
```

Lorsque le dernier paramètre d'une fonction est une λ-expression, il est possible de l'écrire en dehors des parenthèses

```
  app(3, 4) { a, b -> a == b }
  app(3, 4) { x, y -> x > y }
  app(6, -3) { x, y -> x > y }
  app(6, 10) {
          z1, z2 ->
          val r = z1*z1 + 5 * z2 +10
          r == 0
  }
```

Ok...mais à quoi ca sert ???

IUT Nantes

Fonctions d'ordre supérieur (2)

```
inline fun app(x : Int, y : Int, comp : (Int, Int) -> Boolean) : Boolean {
  return comp(x,y)
}
```

Lorsque le dernier paramètre d'une fonction est une λ-expression, il est possible de l'écrire en dehors des parenthèses

```
  app(3, 4) { a, b -> a == b }
  app(3, 4) { x, y -> x > y }
  app(6, -3) { x, y -> x > y }
  app(6, 10) {
          z1, z2 ->
          val r = z1*z1 + 5 * z2 +10
          r == 0
  }
```

Ok...mais à quoi ca sert ???

IUT Nantes

Exemple `List<T>.filter()`

`List<T>.filter(predicate : (T) -> Boolean)` prend en paramètre une λ-expression `predicate` définissant la règle de filtrage

```
val chiens = listOf(Chien("Potter", age = 4),
                    Chien("Rogue", Race.BergerAustralien, 2),
                    Chien("Tequila", Race.BergerAustralien, 1),
                    Chien("Janus", Race.BouvierBernois, 8))

val jeunesChiens = chiens.filter { chien -> chien.age <= 4 }

val bergersAustraliens = chiens.filter { it.race == Race.BergerAustralien }

val autresChiens = chiens.filterNot { it.race == Race.BergerAustralien }

//val rogues = chiens.filter{it.nom == "Rogue"}
```

- Si on ne précise pas le paramètre de la λ-expression, par défaut `it`
- L'encapsulation est préservée : on n'accède qu'aux attributs `public`
- `https://kotlinlang.org/api/latest/jvm/stdlib/kotlin.collections/filter.html`

IUT Nantes

Autres exemples dans `List<T>`

```
// on precise le parametre de la fonction  : ici chien
    chiens.forEach { chien -> chien.aboyer() }
    chiens.all { chien -> chien.age < 20 }

// on ne precise pas le parametre
// par defaut, parametre = it
    chiens.count { it.race == Race.BergerAustralien }
    chiens.maxOf { it.age }
```

- `List<T>.forEach(action : (T) -> Unit)` : applique `action` à tous les éléments
- `List<T>.all(predicate : (T) -> Boolean)` : `true` si tous les éléments vérifient `predicate`
- `List<T>.count(predicate : (T) -> Boolean)` : le nombre d'éléments qui respectent le `predicate`
- `List<T>.maxOf(selector : (T) -> Double` : retourne le plus grand des éléments suivant le critère donné par `selector`
- ...

IUT Nantes

Interfaces fonctionnelles

Interface fonctionnelle

Une interface fonctionnelle est une interface qui peut être réalisée par une λ-expression (à la place d'une classe anoyme) :

- = **Interface SAM** (Single Abstract Method)
- Il faut ajouter le mot-clef `fun` dans la déclaration de l'interface
- L'interface ne peut déclarer qu'une **unique** méthode

```
fun interface Appelable {
    fun appeler(nom : String)
            : Boolean
}
```

```
val animal = object : Appelable {
    override fun appeler(nom: String): Boolean
        return nom == "Totoro"
    }}
val animal2 = Appelable {
        nom -> nom == "Totoro" }

// si un seul parametre, on peut l'omettre
val animal3 = Appelable { it == "Totoro" }
```

L'intérêt des interfaces fonctionnelles est de simplifier grandement le code dans le cas d'implémentation à la volée de ces interfaces

Interfaces fonctionnelles : exemple (1)

```
unBouton.addEventHandler(ActionEvent.ACTION,
  object : EventHandler<ActionEvent> {
      override fun handle(event: ActionEvent?) {
          texte.text = "ok"
      }
  }
)

// peut s'ecrire beaucoup plus simplement ainsi

unBouton.addEventHandler(ActionEvent.ACTION) { texte.text = "ok" }
```

La capture d'événements en Kotlin/Android se fait très souvent via des implémentations d'interfaces fonctionnelles

```
val bouton = findViewById<Button>(R.id.main_bouton)

bouton.setOnClickListener {
  // traitement lors du clic sur un bouton
  // ...
  System.out.println("clic sur le bouton")
}
```

Interfaces fonctionnelles : exemple (1)

```
unBouton.addEventHandler(ActionEvent.ACTION,
  object : EventHandler<ActionEvent> {
      override fun handle(event: ActionEvent?) {
          texte.text = "ok"
      }
  }
)

// peut s'ecrire beaucoup plus simplement ainsi

unBouton.addEventHandler(ActionEvent.ACTION) { texte.text = "ok" }
```

La capture d'événements en Kotlin/Android se fait très souvent via des implémentations d'interfaces fonctionnelles

```
  val bouton = findViewById<Button>(R.id.main_bouton)

  bouton.setOnClickListener {
    // traitement lors du clic sur un bouton
    // ...
    System.out.println("clic sur le bouton")
}
```

Interfaces fonctionnelles : exemple (2)

```
    val chiens = listOf(Chien("Potter", age = 4),
                        Chien("Rogue", Race.BergerAustralien, 2),
                        Chien("Tequila", Race.BergerAustralien, 1),
                        Chien("Janus", Race.BouvierBernois, 8))


    val chiensTries = chiens.sortedWith(object : Comparator<Chien> {
      override fun compare(o1: Chien?, o2: Chien?): Int {
          return (o1?.age ?: 0) - (o2?.age ?: 0)
      }
})

// peut s'ecrire beaucoup plus simplement ainsi

val chiensTries2 = chiens.sortedWith { o1, o2 ->
                                (o1?.age ?: 0) - (o2?.age ?: 0) }
```

IUT Nantes

Sommaire

IUT Nantes

Documentation Kotlin : KDoc

Des commentaires particuliers peuvent être ajoutés au code Kotlin afin de générer une documentation sous la forme de fichiers HTML : le langage KDoc

```kotlin
/**
* Defini un objet representant un *Chien*.
* @property race la race du chien.
* @constructor  construit un chien d'une race donnee sans le nommer.
*/
class Chien(private val race : Race) {
    private var nom = ""
    /**
    * Fonction permettant de *nommer* un chien.
    * @property nouveau le nouveau nom du chien.
    */
    fun nommer(nouveau : String) {
        nom = nouveau
    }
}
```

- Les blocs KDoc commencent avec un `/**` et terminent avec `*/`.
- Toutes les lignes commencent avec une `*` et terminent avec un `.`

IUT Nantes

Annotations KDoc utilisables

Des @nnotations particulières permettent de préciser certains éléments

- `@constructor` – documente le constructeur primaire d'une classe
- `@property name` – documente un attribut public de la classe
- `@param param` – documente
  - un paramètre d'une fonction
  - un paramètre d'une classe
  - un paramètre d'un constructeur secondaire
- `@return` – documente la valeur de retour de la fonction
- `@throws class` – documente une exception possiblement levée par la fonction
- `@author` – documente l'auteur du code
- `@since` – documente la version du code
- `@see identifier` – ajoute un lien vers un élément identifié par `identifier` dans une section See also

IUT Nantes

Exemple KDoc complet

```
/**
  * Defini un objet representant un *Chien*.
  *
  * @property race la race du chien.
  * @property nom le nom du chien.
  * @param race la race du chien.
  * @constructor construit un chien d'une race donnee sans le nommer.
  * @see Race les races possibles de chien.
  * @author A. Lanoix.
  * @since 0.42.
  */
class Chien(val race: Race = Race.Beauceron) {
    var nom = ""

    /**
      * Construit un chien d'une race donnee, qui a un nom des sa naissance.
      *
      * @param nom le nom du chien.
      * @param race la race du chien.
      */
    constructor(nom: String, race: Race) : this(race) {
        this.nom
    }
```

IUT Nantes

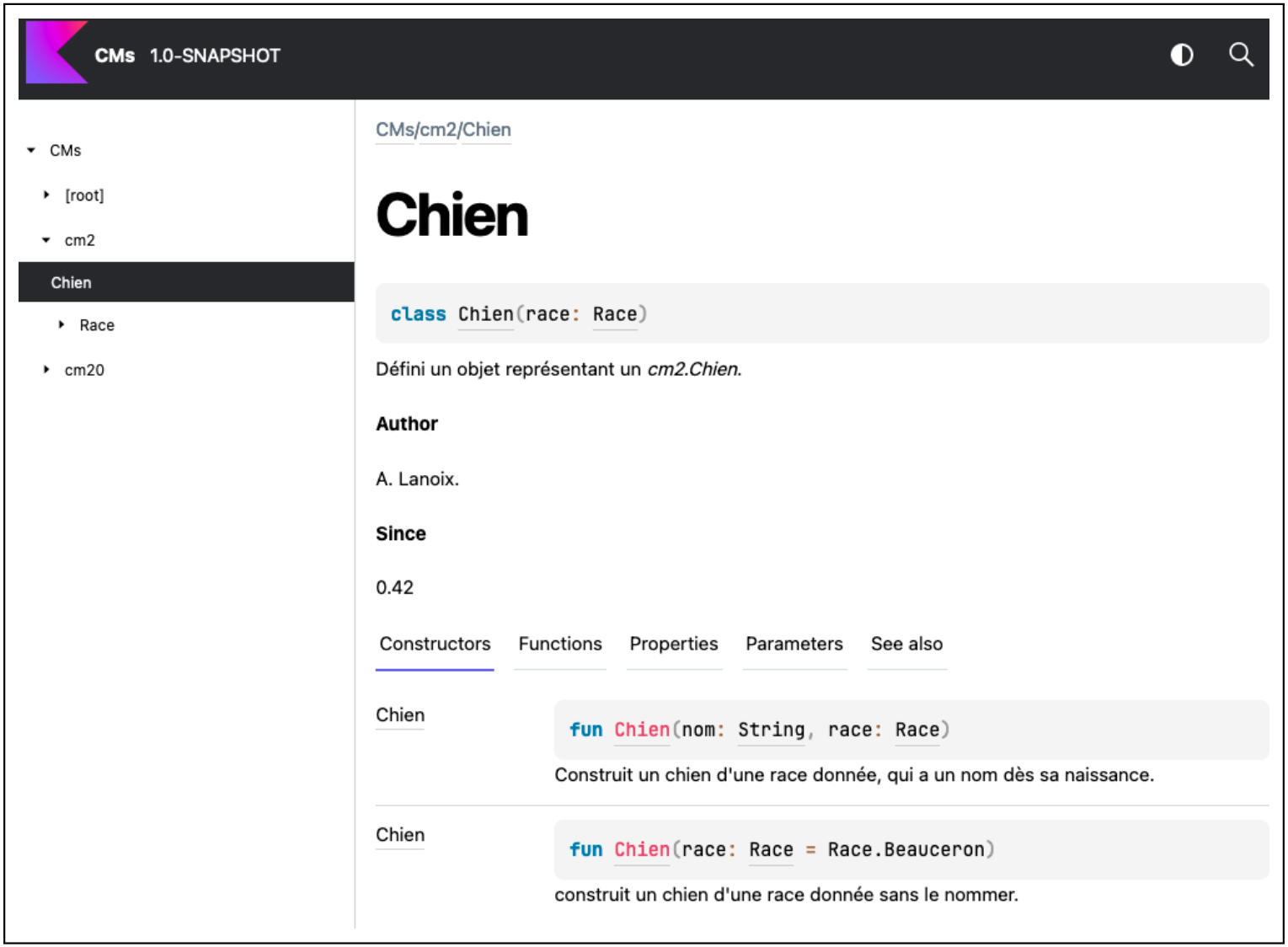
```kotlin
/**
 * Fonction permettant de *nommer* un chien.
 *
 * @param nouveau le nouveau nom du chien.
 */
fun nommer(nouveau: String) {
    nom = nouveau
}

/**
 * Fonction donnant le nom du chien en majuscule.
 *
 * @return le nom du chien en majuscule.
 */
fun donnerLeNom() = nom.uppercase()

/**
 * Fonction essayant d'appeler le chien.
 *
 * @param unNom le nom appele.
 * @return [true] si [unNom] correspond au nom du chien, [false] sinon.
 */
fun appeler(unNom: String): Boolean {
    return (nom == unNom)
}
```

IUT Nantes

Documentation HTML générée grâce à Dokka



https://github.com/Kotlin/dokka

IUT Nantes

Utiliser Dokka

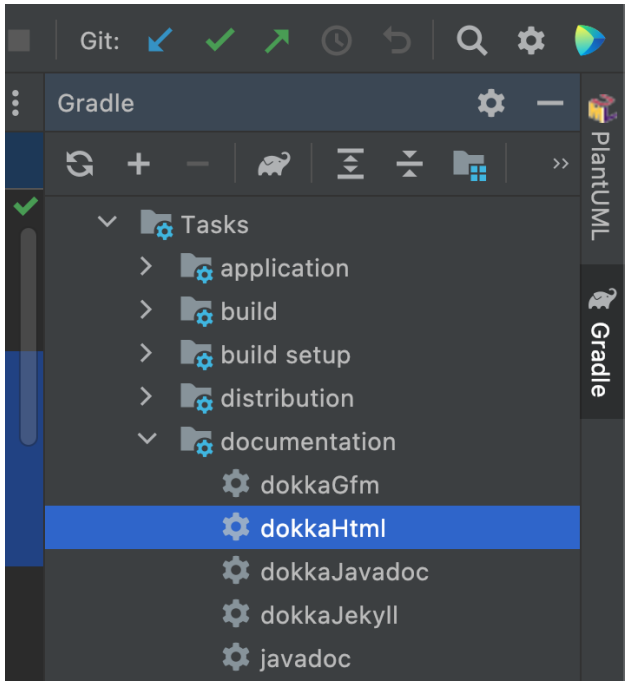
1. Ajoutez le plugin gradle Dokka au fichier `build.gradle.kts` :

```
plugins {
  kotlin("jvm") version "1.x.xx"
  id("org.jetbrains.dokka") version "1.x.xx"
  application
}
```

2. puis générez la documentation via le terminal :

```
./gradlew dokkaHtml
```

ou via IntelliJ



La documentation se trouve ensuite dans `build/dokka/html/`

IUT Nantes