Scala School

Лекция 2: Основы (продолжение)

План лекции

- OOP: Class, trait, object, enum
- Case class
- Сопоставление с образцом
- Обработка исключений
- Either
- Формы вызова методов

OOP: Classes, traits, objects, enums

OOP

- `class`
- `abstract class`
- `trait`
- `object`
- `enum`

Class

```
class Person(firstName: String, lastName: String, age: Int) {
  var money: Double = 0

  def this(firstName: String, lastName: String) = {
    this(firstName, lastName,  0)
  }
}

val john = new Person("John", "Smith", 25)
val mike = new Person("Mike", "Johnson")
```

Class constructor

```
class Foo(a: Int, val b: Int, var c: Int) { def sum = a + b + c }


object FooTest extends App {
  val x = new Foo(1, 2, 3)
  // Нельзя вызвать x.a
  println(x.b) // 2
  println(x.c) // 3
  println(x.sum) // 6
  x.c = 4
  println(x.sum) // 7
}
```

Class constructor - формы записи поля

`a: Int` - создает `private` поле a

`val b: Int` - создает `private` поле b и getter

`var c: Int` - создает `private` поле c, getter и setter

Abstract class

```
abstract class Vehicle(brand: String, maxSpeed: Double) {
  val numWheels: Int
  def ride(): Unit
  def stop(): Unit = println("Stop!")
}

class Car(brand: String, maxSpeed: Double, numSeats: Int) extends
Vehicle(brand, maxSpeed) {
  override val numWheels: Int = 4
  override def ride(): Unit = println("wrrrooom")
}
```

Trait

Trait - аналог интерфейса в Java

- имплементация полей и методов
- множественное наследование

Trait

```
trait VehicleLike {
  val numWheels: Int
  def ride(): Unit
  def stop(): Unit = println("Stop!")
  val brand: String
  val maxSpeed: Double
}
class Moto(val brand: String, val maxSpeed: Double) extends VehicleLike {
  override val numWheels: Int = 2
  override def ride(): Unit = println("Woom")
}
```

Trait: множественное наследование

```
trait Cargo {
  def carryStuff(s: Any): Unit = println(s"$s is on board!")
}

class Truck(val brand: String, val maxSpeed: Double) extends VehicleLike with
Cargo {
  override val numWheels: Int = 4
  override def ride(): Unit = println("Wrrrr")
}
```

Trait: множественное наследование

```
trait RunOne { def run(): Unit = println("Run") }
trait RunTwo { def run(): Unit = println("Run, Forest!") }

class GoodRunner extends RunOne with RunTwo
```

Trait: множественное наследование

```
trait RunOne { def run(): Unit = println("Run") }
trait RunT
```

```
class Good
```

Trait: множественное наследование

```
trait RunOne { def run(): Unit = println("Run") }
trait RunTwo { def run(): Unit = println("Run, Forest!") }

class GoodRunner extends RunOne with RunTwo
```

```
error: class GoodRunner inherits conflicting members:
  method run in trait RunOne of type ()Unit  and
  method run in trait RunTwo of type ()Unit
(Note: this can be resolved by declaring an override in class GoodRunner.)
```

Trait: множественное наследование

```
trait RunOne { def run(): Unit = println("Run") }
trait RunTwo { def run(): Unit = println("Run, Forest!") }

class GoodRunner extends RunOne with RunTwo {
  override def run(): Unit = println("Run, Forest, run!")
}
```

Trait vs Abstract class

- `trait` (`interface`) - отвечает на вопрос “что делает”?
- `abstract class` - “чем является?”

Object

В Scala нет ключевого слова `static`, но есть сущность `object` - синглтон

```
object MyObject {
  val x = "scala"
  def foo(str: String) = s"hi, $str"
}
val res = MyObject.foo(MyObject.x) // hi, scala
```

`object` может наследовать классы и трейты

```
object InheritedObject extends Serializable { /* … */ }
```

Companion Object

Часто для класса создается одноименный `object` - companion object

```
object Person {
  private val hello = "Hello, "
  def apply(firstName: String, lastName: String, age: Int): Person =
    new Person(firstName, lastName, age)
}
class Person(firstName: String, lastName: String, age: Int) {
  import Person._
  def greet(question: String) = hello + firstName + "!" + question
}
```

Package object

- Хранит переменные и методы, по умолчанию доступные для всего пакета
- Можно импортировать и использовать в других пакетах

```
import wtf.scala.lectures.eo2._
```

Package object

```
// file wtf.scala.lectures.eo2.package.scala
package wtf.scala.lectures

package object e02 {
  val VersionString = "1.0"
  type JList[T] = java.util.List[T]
  def doSmth(str: String): String = // ...
  implicit def a2b(a: A): B = // ...
}
```

Sealed

Ключевое слово `sealed` в объявлении класса (трейта) означает, что его прямые наследники могут быть объявлены только в этом же файле.

Наследники наследников могут быть объявлены в других файлах

Sealed

Ключевое слово `sealed` в объявлении класса (трейта) означает, что его прямые наследники могут быть объявлены только в этом же файле.

Наследники наследников могут быть объявлены в других файлах

Примеры:

- `scala.Option`
- `scala.util.Try`
- `scala.util.Either`

Enum

В Scala нет отдельной структуры enum.

Вместо этого создается `object`, наследующий `scala.Enumeration.`

Enum: Java vs Scala

Java:

```
public enum Season {
    WINTER, SPRING, SUMMER, AUTUMN
}
```

Scala:

```
object Season extends Enumeration {
  val Winter, Spring, Summer,
Autumn = Value
}
```

Enum: Java vs Scala

Java:

```
Season.valueOf(String name)
Season.values()
```

Scala:

```
Season.withName(name: String)
Season.values

Season.apply(x: Int)
Season.maxId
```

Enum: Java vs Scala

Java:

```
Season.WINTER.ordinal()
Season.WINTER.compareTo(Season
that)
```

Scala:

```
Season.Winter.id
Season.Winter.compareTo(that:
Season)

Season.Winter + Season.Spring
Season.Winter < Season.Spring
```

Case class

Метод apply

Синтаксический сахар:

```
object Applicable {
  def apply(number: Int): String = s"My number is $number"
}
scala> Applicable.apply(7)
res0: String = My number is 7

scala> Applicable(7)
res1: String = My number is 7
```

scala.Product

Базовый трейт, используемый для представления объектов - кортежей

```
trait Product extends Any with Equals {
  def productElement(n: Int): Any
  def productArity: Int
  def productIterator: Iterator[Any] = /* implementation */
}
```

Наследники: `Product1, Product2, …, Product22`

Case class

case class - класс со следующими свойствами:

- Автогенерируемый companion object с методами `apply`, `unapply`
- Автогенерируемые `toString()`, `equals`, `hashCode()`
- Автогенерируемый `copy`

Case class

case class - класс со следующими свойствами:

- Автогенерируемый companion object с методами `apply`, `unapply`
- Автогенерируемые `toString()`, `equals`, `hashCode()`
- Автогенерируемый `copy`
- Все поля конструктора - val (immutable)
- Наследует трейты `Product` и `Serializable`

Case class

case class - класс со следующими свойствами:

- Автогенерируемый companion object с методами `apply`, `unapply`
- Автогенерируемые `toString()`, `equals`, `hashCode()`
- Автогенерируемый `copy`
- Все поля конструктора - val (immutable)
- Наследует трейты `Product` и `Serializable`

```
case class Person(name: String, age: Int)
```

```
scala> Person("Ivan", 27)
```

```
res1: Person = Person(Ivan,27)
```

Case class: copy

```
scala> val ivan = Person("Ivan", 27)
ivan: Person = Person(Ivan,27)

scala> val john = ivan.copy(name = "John", age = 24)
john: Person = Person(John,24)

scala> val peter = ivan.copy(name = "Peter")
peter: Person = Person(Peter,27)
```

Case class: примеры

- `Tuple`
- `Some / None`
- `Success / Failure`
- `…`

Case object

Синглтон case class без аргументов конструктора

- Обладает всеми свойствами case class
- Часто используется в Akka
- case class без аргументов конструктора - deprecated

```
case object CaseObject
```

Tuple

`Tuple1, .., Tuple22` - кортеж из нескольких элементов

```
val tuple: (Int, String, Double) = (1, "Scala", 2.12) // Синтаксический
сахар
val first = tuple._1 // 1
val (a, b) = (true, "Scala")
```

Tuple

`Tuple1, .., Tuple22` - кортеж из нескольких элементов

```
val tuple: (Int, String, Double) = (1, "Scala", 2.12) // Синтаксический
сахар
val first = tuple._1 // 1
val (a, b) = (true, "Scala")

final case class Tuple3[+T1, +T2, +T3](_1: T1, _2: T2, _3: T3)
  extends Product3[T1, T2, T3]
{
  override def toString() = "(" + _1 + "," + _2 + "," + _3 + ")"
}
```

Монада

Контейнер для объектов, применяется для связывания вычислений

- `apply` - создание новой монады из объекта
- `flatMap` - создание новой монады, содержащий результат функции от содержимого исходной монады

Монада

Контейнер для объектов, применяется для связывания вычислений

- `apply` - создание новой монады из объекта
- `flatMap` - создание новой монады, содержащий результат функции от содержимого исходной монады

```
trait Monad[T] {
  def flatMap[U](f: T => Monad[U]): Monad[U]
}


def apply[T](x: T): Monad[T]
```

Монада

Часто используемым методом монад является `map`,

который можно получить комбинацией методов `flatMap` и `unit`

```
def map[U](f: T => U): Monad[U] = {
  flatMap { (x: T) =>
    Monad.apply(f(x))
  }
}
```

Монада

Примеры:

- `scala.Option`
- `scala.util.Try`
- `scala.util.Either`
- `List`
- `...`

Option

`scala.Option[T]` - контейнер, задача которого - содержать опциональное значение, которого может не быть

- `Some(x)` - хранит значение x объекта
- `None` - объект отсутствует

Option

`scala.Option[T]` - контейнер, задача которого - содержать опциональное значение, которого может не быть

- `Some(x)` - хранит значение x объекта
- `None` - объект отсутствует

```
sealed abstract class Option[+A] extends Product with Serializable


final case class Some[+A](value: A) extends Option[A]

case object None extends Option[Nothing]
```

Создание Option

```scala
val someMessage: Option[String] = Some("Hello!")
val noneMessage: Option[String] = None

val existingMessage: Option[String] = Option("Hi") // Some("hi")
val absentMessage: Option[String] = Option(null) // None
```

Option: методы

```
def isEmpty: Boolean

def get: A

def getOrElse[B >: A](default => B): B
```

Option: методы

```
val someString = Some("Wow")

scala> someString.isEmpty
res2: Boolean = false
```

```
val noneString: Option[String] = None

scala> noneString.isEmpty
res5: Boolean = true
```

Option: методы

```
val someString = Some("Wow")

scala> someString.isEmpty
res2: Boolean = false

scala> someString.get
res3: String = Wow
```

```
val noneString: Option[String] = None

scala> noneString.isEmpty
res5: Boolean = true

scala> noneString.get
java.util.NoSuchElementException: None.get
```

Option: методы

```
val someString = Some("Wow")

scala> someString.isEmpty
res2: Boolean = false

scala> someString.get
res3: String = Wow

scala> someString.getOrElse( "Nope")
res4: String = Wow
```

```
val noneString: Option[String] = None

scala> noneString.isEmpty
res5: Boolean = true

scala> noneString.get
java.util.NoSuchElementException: None.get

scala> noneString.getOrElse( "Nope")
res7: String = Nope
```

Option: map, flatMap

```
def map[B](f: A => B): Option[B] =
    if (isEmpty) None else Some(f(this.get))

def flatMap[B](f: A => Option[B]): Option[B] =
    if (isEmpty) None else f(this.get)
```

Option: map, flatMap

```
def map[B](f: A => B): Option[B] =
    if (isEmpty) None else Some(f(this.get))

def flatMap[B](f: A => Option[B]): Option[B] =
    if (isEmpty) None else f(this.get)

scala> Some("ScalA").map(s: String) => s.toLowerCase)
res5: Option[String] = Some(scala)
scala> None.map((s: String) => s.toLowerCase)
res6: Option[String] = None
```

Option: for comprehensions

```
object OptionForComprehensions {
  val nameOpt = Some("Ivan")
  val lastNameOpt = Some("Petrov")

  val x = for {
    name <- nameOpt
    lastName <- lastNameOpt
  } yield name + lastName // x = ???

}
```

Option: for comprehensions

```
val x = for {
  name <- nameOpt
  lastName <- lastNameOpt
} yield name + lastName

val y = nameOpt.flatMap {
  name => lastNameOpt.map {
    lastName => name + lastName
  }
}
```

Option: for comprehensions

```
val x = for {
  name <- nameOpt
  lastName <- lastNameOpt
} yield name + lastName  // Some("IvanPetrov")

val y = nameOpt.flatMap {
  name => lastNameOpt.map {
    lastName => name + lastName
  }
} // Some("IvanPetrov")
```

Option: for comprehensions

```
object OptionForComprehensions {
  val nameOpt = Some("Ivan")
  val lastNameOpt: Option[String] = None

  val x = for {
    name <- nameOpt
    lastName <- lastNameOpt
  } yield name + lastName // None

}
```

Option: еще методы

```
def contains[A1 >: A](elem: A1): Boolean
def exists(p: A => Boolean): Boolean
def forall(p: A => Boolean): Boolean

def foreach[U](f: A => U): Unit
def collect[B](pf: PartialFunction[A, B]): Option[B]
def orElse[B >: A](alternative: => Option[B]): Option[B]
def toList: List[A]
...
```

Сопоставление с образцом

Сопоставление с образцом

Сопоставление с образцом (Pattern matching) - одна из наиболее часто используемых возможностей Scala

```
def matchInt(num: Int): String = {
  num match {
    case 1 => "one"
    case 2 => "two"
    case _ => "many" // все остальное
  }
}
```

Сопоставление с образцом

Можно использовать if condition

```
def matchIntCondition(num: Int): String = {
  num match {
    case i if i == 1 => "one"
    case i if i == 2 | i == 3 => "two or three"
    case _ => "many"
  }
}
```

Сопоставление с образцом

Сопоставление по типу

```
def matchType(obj: Any): String = {
  obj match {
    case 1 => "one"
    case "two" => "two"
    case y: Int => "many"
    case z @_ => s"other: $z" // все остальное
  }
}
```

Сопоставление с образцом

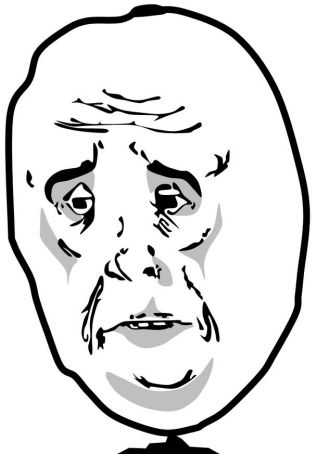
А если что-то пропустили?

```
def matchNotExhaustive(num: Int): String = {
  num match {
    case 1 => "one"
    case 2 => "two"
  }
}
```

Сопоставление с образцом

А если что-то пропустили?

```
def matchNotExhaustive(num: Int): String = {
  num match {
    case 1 => "one"
    case 2 => "two"
  }
}
scala> matchNotExhaustive(5)
scala.MatchError: 5 (of class java.lang.Integer)
```



Сопоставление с образцом: case class

Для case class возможно более сложное сравнение с образцом - по значению конкретных полей

```
object CaseClassMatching extends App {
  val opt: Option[Int] = Some(4)
  opt match {
    case Some(n) if n > 5 => println(s"My number $n > 5")
    case Some(_) => println("My number is <5") // matched
    case None =>  println("No number")
  }
}
```

Сопоставление с образцом: extractors, unapply

Для сопоставления с образцом не обязательно использовать case class.

Пример: `scala.util.control.NonFatal`

Для этого необходим object с методом `unapply`, этот object называется экстрактором (extractor object).

Сопоставление с образцом: extractors, unapply

Для сопоставления с образцом не обязательно использовать case class.

Пример: `scala.util.control.NonFatal`

Для этого необходим `object` с методом `unapply`, этот `object` называется экстрактором (extractor object).

В case class метод `unapply` в companion object генерируется автоматически, также, так и метод `apply`.

Сопоставление с образцом: extractors, unapply

```
object Twice {
  def unapply(num: Int): Option[Int] = if (num % 2 == 0) Some(num/2) else
None
}

object TwiceExample extends App {
  val x = 34
  x match {
    case Twice(n) => println(s"Twice $n") // Twice 17
    case _ => println("Not twice")
 }
}
```

Сопоставление с образцом: extractors, unapply

Что произошло?

- `case Twice(n)` – вызывает метод `Twice.unapply(x)`

Сопоставление с образцом: extractors, unapply

Что произошло?

- `case Twice(n)` – вызывает метод `Twice.unapply(x)`
- Если результат выполнения - `Some(n)`, значит, образец подошел и значение, содержащееся в `Option` (в нашем случае, num / 2), возвращается

Сопоставление с образцом: extractors, unapply

Что произошло?

- `case Twice(n)` – вызывает метод `Twice.unapply(x)`
- Если результат выполнения - `Some(n)`, значит, образец подошел и значение, содержащееся в `Option` (в нашем случае, num / 2), возвращается
- Если результат `None`, образец не подошел

Сопоставление с образцом: extractors, unapply

Что должен возвращать метод unapply?

- Просто проверить условие - `Boolean`
- Вернуть одно значение типа `T` - `Option[T]`
- Вернуть фиксированное число значений - `Option[(T1, …, Tn)]`

Сопоставление с образцом

```
object Even {
  def unapply(num: Int): Boolean = num % 2 == 0
}

object EvenExample extends App {
  4 match {
    case e @ Even() => println(s"$e is even") // 4 is even
    case e @_ => println  (s"$e is odd")
  }
}
```

Сопоставление с образцом: unapplySeq

Если число значений заранее неизвестно, используется метод `unapplySeq`

```
object Domain {
  def unapplySeq(dom: String): Option[Seq[String]] = Some(dom.split("\\."))
}
```

Сопоставление с образцом: unapplySeq

Если число значений заранее неизвестно, используется метод `unapplySeq`

```
object Domain {
  def unapplySeq(dom: String): Option[Seq[String]] = Some(dom.split("\\."))
}
object DomainExample extends App {
  "google.com" match {
    case Domain("google", "com") => println("Hey, Google!") // matches
    case Domain("yahoo", _*) => println("yahoo")
    case _ => println("other")
  }
}
```

Обработка исключений

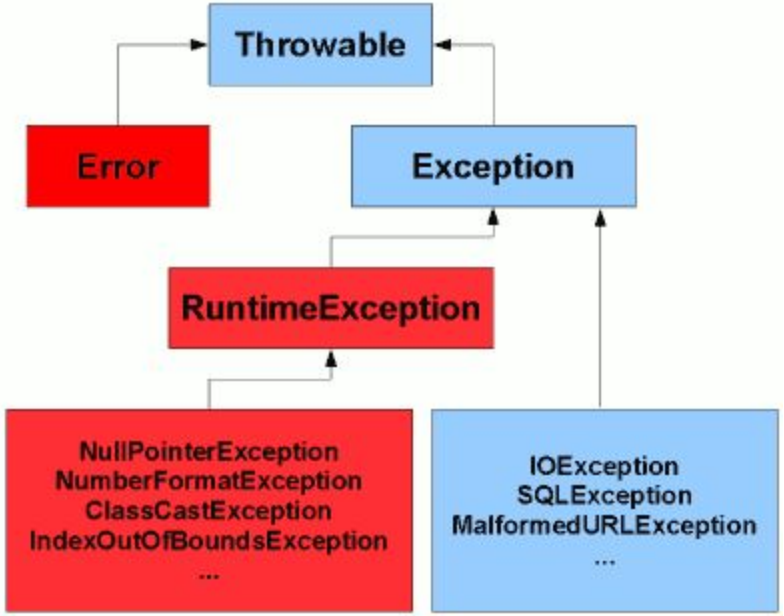
Выбрасывание исключений

В Scala, как и в Java, используется ключевое слово `throw`

```
def checkMoney(money: Double): Unit = {
  if (money <= 0) {
    throw new RuntimeException("Insufficient funds")
  }
}
```

Иерархия исключений

- В Scala используются Java - исключения
- В отличие от Java, unchecked - исключения не обязательно перехватывать или указывать в сигнатуре метода



Обработка исключений: Java vs Scala

```java
try {
    // Something dangerous
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
} finally {
    System.out.println("Next");
}
```

```scala
try {
  // Something dangerous
} catch {
  case ex: Exception =>
    ex.printStackTrace()
} finally {
  println("Next")
}
```

Обработка исключений в Scala

В Scala try / catch блок возвращает результат

```
val x = try {
    Integer.parseInt("10")
} catch {
  case ex: Exception =>
    0
}
```

Обработка исключений в Scala

Блок `catch` принимает `PartialFunction[Throwable, Any]`

```
def handler: PartialFunction[Throwable, Any] = {
  case iae: IllegalArgumentException =>
    System.out.println("Got iae")
  case ex: RuntimeException =>
    System.out.println("Got ex" + ex.getMessage)
}

try {
  // do something
} catch handler
```

Try, Success, Failure

`scala.util.Try[T]` – функциональный способ обработки исключений

Имеет 2 наследников:

- `Success(x)` - хранит результат x успешной операции
- `Failure(ex)` - хранит исключение ex, если операция не успешна

Try, Success, Failure

`scala.util.Try[T]` – функциональный способ обработки исключений

Имеет 2 наследников:

- `Success(x)` - хранит результат x успешной операции
- `Failure(ex)` - хранит исключение ex, если операция не успешна

```
Try(Integer.parseInt("1")) match {
  case Success(number) => println(number)
  case Failure(ex) => ex.printStackTrace()
}
```

Try

```
sealed abstract class Try[+T] extends Product with Serializable {
  def isFailure: Boolean
  def isSuccess: Boolean
  def toOption: Option[T]
  def flatMap[U](f: T => Try[U]): Try[U]
  def map[U](f: T => U): Try[U])): Try[U]
}

final case class Success[+T](value: T) extends Try[T]
final case class Failure[+T](exception: Throwable) extends Try[T]
```

Try

```
object TryExample {
  val success = Try(Integer.parseInt("1"))
  val failure = Try(Integer.parseInt("oops"))

  success.map(i => i + 1) // Success(2)
  failure.map(i => i + 1) // Failure(java.lang.NumberFormatException: For
input string: "oops")



}
```

Try

```
object TryExample {
  val success = Try(Integer.parseInt("1"))
  val failure = Try(Integer.parseInt("oops"))

  success.map(i => i + 1) // Success(2)
  failure.map(i => i + 1) // Failure(java.lang.NumberFormatException: For
input string: "oops")

  success.toOption // Some(1)
  failure.toOption // None
}
```

Either

Either

Класс `scala.util.Either[A, B]`- монада, содержащая значение, принадлежащее одному из двух возможных непересекающихся типов

Either

Класс `scala.util.Either[A, B]` - монада, содержащая значение, принадлежащее одному из двух возможных типов

```
sealed abstract class Either[+A, +B] extends Product with Serializable


final case class Right[+A, +B](value: B) extends Either[A, B]
final case class Left[+A, +B](value: A) extends Either[A, B]
```

Усложненный `Option`: `Some -> Right, None -> Left`

Either - пример

```
val in = Console.readLine("Type Either a string or an Int: " )
val result: Either[String,Int] = try {
  Right(in.toInt)
} catch {
  case e: Exception =>
    Left(in)
}
println(result match {
  case Right(x) => s"You passed Int: $x"
  case Left(x)  => s"You passed String: $x"
})
```

Either

```
  def isLeft: Boolean
  def isRight: Boolean

  // Right-biased since scala 2.12, Left-biased before
  def flatMap[AA >: A, Y](f: B => Either[AA, Y]): Either[AA, Y] = this match
{
    case Right(b) => f(b)
    case Left(a)  => this.asInstanceOf[Either[AA, Y]]
  }

  def left = Either.LeftProjection(this) // To process Left
  def right = Either.RightProjection(this) // Compatibility with <= 2.11
```

Either

```
object EitherExample {
  val right: Either[String, Int] = Right(10)
  val left: Either[String, Int] = Left("LEFT")

  val x = right.map(s => s"I've got $s") // Right(I've got 10)
  val y = left.map(s => s"I've got $s") // Left(LEFT)
  val z = left.left.map(s => s"I've got $s") // Left(I've got LEFT)
}
```

Формы вызова методов

Префиксная форма вызова метода

```
case class Unary(num: Int) { /* ??? */ }


object UnaryTest {
  val plus = +Unary(3) // Unary(4)
}
```

Префиксная форма вызова метода

```
case class Unary(num: Int) { /* ??? */ }

object UnaryTest {
  val plus = +Unary(3) // Unary(4)
}
```

В Scala можно определить 4 префиксных метода: +, -, !, ~

Для этого необходимо задать метод без аргументов

`unary_+()`, `unary_-()`, `unary_!()`, `unary~()`

Префиксная форма вызова метода

```
case class Unary(num: Int) {
  def unary_+() = Unary(num + 1)
  def unary_-() = Unary(num - 1)
  def unary_!() = Unary(num * 2)
  def unary_~() = Unary(num * num)
}
```

Префиксная форма вызова метода

```
case class Unary(num: Int) {
  def unary_+() = Unary(num + 1)
  def unary_-() = Unary(num - 1)
  def unary_!() = Unary(num * 2)
  def unary_~() = Unary(num * num)
}
```

```
object UnaryTest {
  val plus = +Unary(3) // Unary(4)
  val minus = -Unary(3) // Unary(2)
  val bang = !Unary(3) // Unary(6)
  val tilde = ~Unary(3) // Unary(9)

  // не рекомендуется
  val badPlus = Unary(3).unary_+()
}
```

Инфиксная форма вызова метода

В Scala методы одного аргумента можно записывать в инфиксной форме:

- без использования точки перед именем метода
- без использования скобок вокруг аргумента

```
val str = "hello"
str.endsWith("o")
str endsWith "o"
```

Порядок вызова инфиксных методов

```
case class Infix(num: Int) {
  def +(that: Infix) = Infix(this.num + that.num)
  def add(that: Infix) = Infix(this.num + that.num)
  def *(that: Infix) = Infix(this.num * that.num)
  def mult(that: Infix) = Infix(this.num * that.num)
}
```

Порядок вызова инфиксных методов

```
case class Infix(num: Int) {
  def +(that: Infix) = Infix(this.num + that.num)
  def add(that: Infix) = Infix(this.num + that.num)
  def *(that: Infix) = Infix(this.num * that.num)
  def mult(that: Infix) = Infix(this.num * that.num)
}
object Infix {
  val a = Infix(1) add Infix(2) mult Infix(3)
  val b = Infix(1) + Infix(2) * Infix(3)
}
```

Порядок вызова инфиксных методов

```
case class Infix(num: Int) {
  def +(that: Infix) = Infix(this.num + that.num)
  def add(that: Infix) = Infix(this.num + that.num)
  def *(that: Infix) = Infix(this.num * that.num)
  def mult(that: Infix) = Infix(this.num * that.num)
}
object Infix {
  val a = Infix(1) add Infix(2) mult Infix(3) // Infix(9)
  val b = Infix(1) + Infix(2) * Infix(3) // Infix(7)
}
```

Порядок вызова инфиксных методов

Порядок вызова инфиксных методов определяется первой буквой их имени.

(Все буквы)
|
^
&
= !
< >
:
+ -
* / %
(Остальные специальные символы)

Ассоциативность бинарных операторов

- По умолчанию - левая ассоциативность (вызов слева направо)
- Операторы, заканчивающиеся на : - право ассоциативные
- Для право ассоциативного оператора аргументы меняются местами

Ассоциативность бинарных операторов

```
case class InfixRight(num: Int) {
  def ++(that: InfixRight) = InfixRight(this.num + this.num * that.num)
  def +:(that: InfixRight) = InfixRight(this.num + this.num * that.num)
}
object InfixRight {
  val a = InfixRight(0) ++ InfixRight(1) ++ InfixRight(2)

  val b = InfixRight(0) +: InfixRight(1) +: InfixRight(2)



}
```

Ассоциативность бинарных операторов

```
case class InfixRight(num: Int) {
  def ++(that: InfixRight) = InfixRight(this.num + this.num * that.num)
  def +:(that: InfixRight) = InfixRight(this.num + this.num * that.num)
}
object InfixRight {
  val a = InfixRight(0) ++ InfixRight(1) ++ InfixRight(2) // InfixRight(0)
  //      (InfixRight(0) ++ InfixRight(1)) ++ InfixRight(2)
  val b = InfixRight(0) +: InfixRight(1) +: InfixRight(2) // InfixRight(4)
  //       InfixRight(0) +: (InfixRight(1) +: InfixRight(2))
  //      (InfixRight(2) ++ InfixRight(1)) ++ InfixRight(0)
}
```

Постфиксная форма вызова метода

Постфиксная форма - вызов без точки метода без аргументов

```
object Postfix {
  val trimmed = "1234 ".trim
  val trimmedP = "1234 " trim
}
```

Постфиксная форма не рекомендуется к использованию

Scala style guide: “This style is unsafe, and should not be used.“

http://docs.scala-lang.org/style/method-invocation.html#arity-0

Summary

- Scala - полноценный **объектно-ориентированный** язык
- **Монады** - функциональные контейнеры
- **Pattern matching**
- **Обработка исключений** в функциональном стиле
- **Гибкий синтаксис**

Bonus: Trait в Java

```
trait Foo {
  def bar = { println("bar!") }
}
// Скомпилируется примерно в следующее
public interface Foo {
  public void bar();
}
public abstract class Foo$class {
  public static void bar(Foo self) { println("bar!"); }
}
```

Trait в Java

```
class Baz extends Foo


// Скомпилируется в
public class Baz implements Foo {
  public void bar() { Foo$class.bar(this); }
}
```

Префиксная форма вызова метода (Java)

```
public static void main(String[] args) {
    Unary u = new Unary(3);

    Unary plus = u.unary_$plus();
    Unary minus = u.unary_$minus();
    Unary bang = u.unary_$bang();
    Unary tilde = u.unary_$tilde();
}
```

Вызов операторных методов в Java

```
public static void main(String[] args) {
    Infix infix = new Infix(3);
    Infix plus = infix.$plus(new Infix(4));
}
```

Спасибо